

PROSIDING

Lokakarya dan Seminar Nasional FKPTPI



Peran Perguruan Tinggi Pertanian Dalam Menghasilkan Inovasi Yang Mendukung Industri Pertanian



Ambon, 12 - 13 Oktober 2017

FAKULTAS PERTANIAN - UNIVERSITAS PATTIMURA

**PROSIDING
LOKAKARYA DAN SEMINAR NASIONAL FKPTPI**

AUDITORIUM UNIVERSITAS PATTIMURA

Ambon, 12-13 Oktober 2017

Editor:

Meitty L. Hehanussa, Djemly F. Parera,
Ferad Puturuhi, Marvin Lawalata



Penerbit

Pattimura University Press

Alamat Jalan Ir. M. Putuhena Kampus Poka Ambon

2017

DEWAN REDAKSI

Pelindung:

Rektor Universitas Pattimura

Pengarah:

Sekretaris Jenderal Forum Komunikasi Perguruan Tinggi Pertanian Se-Indonesia
(FKPTPI)

Wakil Pengarah:

Dekan Fakultas Pertanian Universitas Pattimura

Ketua Pelaksana:

P.J. Kunu

Editor:

Meitty L. Hehanussa, Djemly F. Parera, Ferad Puturuhi, Marvin Lawalata

Penyunting Ahli

Johan Riry
Simon H. T. Raharjo
P. J. Kunu
Henry Kesaulya
A. M. Kalay
Edizon Jambormias
Inta. P.N. Damanik
H. Hetharie
Ferad Puturuhi

Mitra Bestari:

Suntoro Wongso Atmojo
Irfan Suliansyah
Nurmayulis
Zulfadly Syarif

Paatimura University Press

Alamat Jalan Ir. M. Putuhena Kampus Poka Ambon

Website : www.fkptpi.faperta.unpatti.ac.id

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua sehingga Seminar Nasional Forum Komunikasi Perguruan Tinggi Pertanian Indonesia (FKPTPI) tahun 2017 telah berjalan dengan baik. Tema Semnas FKPTPI tahun ini adalah “ Peran Perguruan Tinggi Pertanian dalam Menghasilkan Inovasi yang Mendukung Industri Pertanian merupakan tema yang diambil untuk mendekatkan Perguruan Tinggi dengan sektor reel pertanian dari hulu ke hilir”. Kami patut bersyukur , karena Prosiding ini dapat diselesaikan dan bisa diterbitkan. Pada kesempatan ini, kami mengucapkan terima kasih kepada Bapak Menteri Pertanian,

Ketua Umum maupun pengurus FKPTPI, Pemakalah, Peserta, Panitia, dan Sponsor yang telah bersama-sama menyukseskan Seminar Nasional ini. Kami mohon maaf kepada parapihak apabila ada hal-hal yang tidak menyenangkan. Semoga Tuhan Yang Maha Kuasa senantiasa memberkati kita semua. amin

Ambon, 18 Juli 2018

Ketua Panitia

Dr. Ir. P.J. Kunu, MP

DAFTAR ISI

	Halaman
Halaman Judul	i
Dewan Redaksi	ii
Kata Pengantar	iii
Daftar isi	iv
Jadwal Acara	x
<hr/>	
A1	BIDANG AGRONOMI
<hr/>	
1	KAJIAN PERTUMBUHAN DAN KOMPONEN HASIL TIGA PADI LOKAL ACEH
	M. Setyowati, Jekki Irawan
	1 – 6
<hr/>	
2	TINGKAT KEBERHASILAN PERBANYAKAN VEGETATIF TANAMAN BUAH OLEH KELOMPOK PERAWATAN DIRI (KPD) KUSTA SUMBER WARAS PUSKESMAS KECAMATAN SLAHUNG KABUPATEN PONOROGO
	Alfu Laila, Use Etica, Lutfy Ditya Cahyanti
	7 – 15
<hr/>	
3	PERTUMBUHAN DAN HASIL VARIETAS LOKAL DAN HIBRIDA TANAMAN WORTEL (<i>DAUCUS CAROTA</i>) DENGAN BEBAGAI DOSIS LOGAM BERAT TIMBAL (PB)
	Zulfadly Syarif, Boy Indra Permata, MP, Nasrez Akhir ¹⁾
	16 – 25
<hr/>	
4	METODE TANAM LINGKAR BERJAJAR UNTUK MENINGKATKAN POPULASI DAN PRODUKSI PADA
	Use Etica dan Mahmudah Hamawi
	26 – 33
<hr/>	

TANAMAN JAGUNG MANIS (<i>ZEA MAYSSACCHARATA</i>)			
5	ADAPTASI TANAMAN SAGU (<i>Metroxylon</i> spp) PADA LAHAN MARJINAL, POTENSI TEGAKAN, DAN KAPASITAS PRODUKSI PATI SAGU DI PULAU SERAM PROVINSI MALUKU	Samin Botanri, Muhammad Riadh Uluputty, dan Marwan Yani Kamsurya	34 – 47
6	RESPON TANAMAN PADI (<i>ORYZA SATIVA</i> L.) VARIETAS CIHERANG TERHADAP UMUR BIBIT DAN JUMLAH BIBIT PER LUBANG TANAM	S. Pandiangan, S.T.Trin, S. Saragih	48 – 56
7	KAJIAN SISTEM TANAM PADI PADA LAHAN TADAH HUJAN	Rohmatin Agustina, Ummul Firmani	57 - 63
A2 BIDANG ILMU TANAH			
8	PENGELOLAAN KELAPA SAWIT BERKELANJUTAN MODEL <i>MDS</i> DARI DIMENSI EKOLOGI	Lili Dahliani dan Maya Dewi Dyah Maharani	64 – 71
9	PENGARUH RESIDU PUPUK ORGANIK DAN CACING TANAH (<i>Lumbricus rubellus</i> Hoffm.) PENDAHULUAN TENTANG PERTUMBUHAN DAN HASIL PADI GOGO (<i>Oryza sativa</i> L.)	Suli Suswana, Ida Adviany, dan Dick Dick Maulana	72 – 81
10	REDUKSI LOGAM BERAT Pb DENGAN MIKORIZA PADA TANAH YANG TERKONTAMINASI	Kasifah dan Syamsia	82 – 89

11	UJI ANTAGONIS DAN POTENSI ANTI FUNGI TIGA ISOLAT <i>Trichoderma Virens</i> ENDOFIT TERHADAP <i>Rigidoporus Microporus</i> SECARA <i>IN-VITRO</i>	F. Puspita, T. T. Nugroho, MS, ' dan N. A. Saputra	90 - 99
12	PENINGKATAN PERSISTENSI DAN KEEFEKTIFAN FORMULASI AGENS HAYATI <i>Beauveria Bassiana</i> UNTUK PENGENDALIAN HAMA BAWANG MERAH	Trizelia dan Novri Nelly	100 – 109
13	ANALISIS KUALITAS AIR TANAH DI KAWASAN TEMPAT PEMROSESAN AKHIR (TPA) SAMPAH KULO TONDANO	Verry R. Ch. Warouw, J. E. Lengkong, Dj. Kaunang	110 – 121
14	KOMPOSISI BIOCHAR TEMPURUNG KELAPA DAN KAYU TERHADAP PERTUMBUHAN SAWI DAN KUALITAS TANAH DI KABUPATEN LOMBOK TENGAH	Budy Wiryono dan Suwati	122 – 128
15	PERUBAHAN SIFAT KIMIA DAN FISIK ULTISOL DENGAN PENAMBAHAN KOMPOS GRANUL ELA SAGU DIPERKAYA PUPUK ANORGANIK TERHADAP HASIL JAGUNG (<i>Zea mays L.</i>)	Maimuna La Habi	129 – 141
15	KEANEKARAGAMAN MIKROORGANISME TANAH PADA BEBERAPA KEMIRINGAN LAHAN	Yusmar M, Oksana, Robbana Saragih, Armadi	142 – 149

	PERKEBUNAN KELAPA SAWIT (<i>ELAEIS GUINEENSIS</i> JACQ.) DI KABUPATEN ROKAN HULU		
B1	BIDANG AGRIBISNIS		
17	PEMBERDAYAAN SANTRI SEBAGAI UPAYA PENGHIJAUAN DI PONDOK MODERN DARUL MA'RIFAT GONTOR KAMPUS 3 DESA SUMBERCANGKRING, KECAMATAN GURAH, KABUPATEN KEDIRI, JAWATIMUR	Lutfy Ditya Cahyati, Mahmudah Hamawi	150 – 159
18	PERMINTAAN MESIN PERTANIAN DAN KEBUTUHAN TENAGA (POWER) UNTUK MEKANISASI USAHATANI PADI SKALA KECIL DI KABUPATEN KAMPAR, PROVINSI RIAU	Ujang Paman, Khairizal, dan Hajry Arief Wahyudy	160 – 169
19	IDENTIFIKASI PENANGGULANGAN KEMISKINAN MASYARAKAT KABUPATEN ACEH BESAR	Safrida	170 – 180
20	FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KINERJA PENYULUH PERTANIAN BAKORLUH PROVINSI BENGKULU	Yumiati, H.D.Putranto, dan E. Andriani	181 – 187
21	ANALISIS NILAI TAMBAH PISANG "GOROHO" (<i>Musa acuminata</i> , Sp.) (STUDI KASUS PONDOK KATU KAKI DI MINAHASA UTARA)	Rinny Lontoh	188 – 193

22	PERAN PERGURUAN TINGGI PERTANIAN DALAM PROSPEK PENGEMBANGAN WIRAUSAHA <i>(Pengangguran dan Generasi Muda yang Tidak Tertarik dalam Menggeluti Sektort Pertanian di Maluku)</i>	Marcus J. Ptinama	194 – 204
23	ANALISIS SENSITIVITAS PENGEMBANGAN USAHATANI TANAMAN INDUSTRI LADA PUTIH DI KABUPATEN BELITUNG TIMUR	Lestari Rahayu, Eni Istiyanti, Febry Indra Saputra	205 – 214
24	KONTRIBUSI PENINGKATANPRODUKSI PADI TERHADAP PDRB KABUPATEN ACEH BESAR MELALUI STRATEGI UPSUS PAJALE	Aswin Nasution dan Teuku Mizan Maulana	215 - 225
25	PERAN PERGURUAN TINGGI DALAM MENGHASILKAN ALUMNI YANG KREATIF DAN BERMANFAAT BAGI BIDANG PERTANIAN	Andi Kasirang, Sulfiana, A.Susilawaty Hardiani, Jamila, Awaluddin Yunus, Suardi. Bakri, Helda Ibrahim	226 - 233
26	PERAN PENYULUH PERTANIAN DALAM PENERAPAN EKONOMI KREATIF PADA PENGRAJIN SUTERA BERBASIS KEUNIKAN AGROEKOSISTEM DI KABUPATEN WAJO	Helda Ibrahim, Majdah M. Zain, Suardi Bakri Awaluddin Yunus, Ade Sugiarti, A. Kasirang AT Baso Tamzil Ibrahim	234 - 245

27	STRATEGI PENGEMBANGAN USAHA SAYURAN WORTEL DI DESA GUNUNG PERAK KECAMATAN SINJAI BARAT KABUPATEN SINJAI	La Sumange, Muhammad Husny	246 - 259
----	---	-------------------------------	-----------

JADWAL ACARA
LOKAKARYA DAN SEMINAR NASIONAL FKPTPI 2017
FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS PATTIMURA
AMBON, 12-13 OKTOBER 2017

Hari/Pukulk	Kegiatan	Tempat
Rabu, 11 Oktober 2017		Kediaman Walikota Ambon Karang Panjang
19.00-21.00	Jamuan makan malam oleh Walikota Ambon Bapak Richard Louhenapessy, SH	
Kamis, 12 Oktober 2017		Banda Naira Ball Room Swiss Bell Hotel, Ambon
07.30-08.30	Registrasi Peserta	
08.30-09.25	Acara Pembukaan Sambutan Rektor Universitas Pattimura: Prof.Dr.M.J. Sapteno, S.H, M.Hum Sambutan Sekjen FKPTPI Dr Jamhari SP, MP Pembukaan oleh Menteri Pertanian RI	
09.25-09.45	<i>Coffe Break</i>	
09.45-12.00	<i>Plenary Session</i>	
	Menteri Pertanian Dr. Ir. Amran Sulaiman, M.P "Peran Perguruan Tinggi Pertanian dalam mendukung Program Pembangunan OPertanian".	Kelompok 1 Bidang Agribisnis
	Gubernur Maluku Ir. Said Assagaf	
	Sekjen FKPTPI Dr. Jamhari SP, MP	
	Moderator: Prof. Dr. Ir. M.J. Pattinama, DEA	
12.00-13.00	Ishoma	
13.00-15.00	Rapat Forum Dekan/Wakil Dekan Fakultas Pertanian Se-Indonesia	Ruang Banda Neira 1
	Lokakarya Jurusan/Program Studi Agroekotek	Ruang Banda Neira 2
	Lokakarya Jurusan/Program Studi Agribisnis	Ruang Banda Neira 3
13.00-15.00	Seminar Paralel Per Prodi	
	Kelompok 1 Bidang Agroekoteknologi (Agronomi)	Ruang Namlea
	Kelompok 2 Bidang Agroekoteknologi (ilmu Tanah dan Hama Penyakit	Ruang Saparua

	Tanaman)	
	Kelompok 1 Bidang Agribisnis	Ruang Aru
15.00-15.15	Coffe Break	
15.15-17.15	Lanjutan Rapat Forum Dekan/Lokakarya Per Prodi	
	Rapat Forum Dekan/Wakil Dekan Fakultas Pertanian Se-Indonesia	Ruang Banda Neira 1
	Lokakarya Jurusan/Program Studi Agroekoteknologi	Ruang Banda Neira 2
	Lokakarya Jurusan/Program Studi Agribisnis	Ruang Banda Neira 3
15.15-17.15	Lanjutan Seminar Paralel Per Prodi	Ruang Namlea
	Kelompok I Bidang Agroekoteknologi (Agronomi)	Ruang Saparua
	Kelompok 2 Bidang Agroekoteknologi (ilmu Tanah dan Hama Penyakit Tanaman	Ruang Aru
	Kelompok 1 Bidang Agribisnis	
Kamis, 12 Oktober 2017		
18.00-19.00	ISHOMA	
19.00-21.00	Acara Penutupan	Banda Naira Ball Room Swiss Bell Hotel, Ambon
Jumat, 13 Oktober 2017		
07.00-08.00	Persiapan Fieldtrip	
08.00-12.00	Fieldtrip mengunjungi Destinasi Wisata yang ada di Pulau Ambon, dan berakhir di Pantai Liang, Kecamatan Salahutu Kabupaten Maluku Tengah	
12.00-14.00	ISHOMA	Pantai Liang
14.00-15.00	Makan Patita dan Suguhan Kesenian Khas Daerah Maluku	Pantai Liang
15.00-16.00	Kembali ke Pusat Kota Ambon	
16.00	Kegiatan Lokakarya dan Seminar Nasional FKPTPI 2017 selesai Amatoooooooooo	

KAJIAN PERTUMBUHAN DAN KOMPONEN HASIL TIGA PADI LOKAL ACEH

M. Setyowati, Jekki Irawan

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Teuku Umar

setyowatimita@yahoo.com

ABSTRACT

This study aims to determine the growth character and yield components of 3 lokal Aceh rice as a source of genetic diversity for rice plant breeding. The study was conducted from September 2016 to March 2017, using Completely Randomized Design with 4 replications in Experimental Garden of Faculty of Agriculture Teuku Umar University, Meulaboh Aceh Barat. Three lokal Aceh rice accessions used in this study were Sigupai, Tinggong and Siputeh. The growth character and the component of the results were analyzed using variance analysis and LSD test if there was any real difference. The results showed that Sigupai had the highest plant height and flowering faster than Tinggong and Siputeh in accordance with the age of harvest, Siputeh had the most tiller and 1000 weighing weight grain compared to the other two lokal rice accessions. Parameters number of productive tillers, panicle length, percentage of unpaid grain and weight of unripe rice per hill were not significantly different between varieties.

Keywords: growth, yield, local rice, aceh.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pertumbuhan dan komponen hasil 3 padi lokal Aceh sebagai sumber keragaman genetik bagi pemuliaan tanaman padi. Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2016 hingga Maret 2017, menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 ulangan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar, Meulaboh Aceh Barat. Tiga aksesori padi lokal Aceh yang digunakan pada penelitian ini adalah Sigupai, Tinggong dan Siputeh. Data karakter pertumbuhan dan komponen hasil dianalisis menggunakan analisis ragam dan uji lanjut BNT jika ada beda nyata. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sigupai memiliki tinggi tanaman tertinggi dan berbunga lebih cepat dibandingkan Tinggong dan Siputeh sesuai dengan umur panennya, Siputeh memiliki anakan paling banyak dan bobot 1000 butir terberat dibandingkan kedua aksesori padi lokal lainnya. Parameter jumlah anakan produktif, panjang malai, persentase gabah bernas dan bobot gabah bernas per rumpun tidak berbeda nyata antar varietas.

Kata kunci: pertumbuhan, hasil, padi, aceh.

PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman pangan paling penting di negara-negara berkembang karena beras menjadi makanan pokok sebagian besar penduduknya, termasuk Indonesia. Seiring dengan meningkatnya jumlah penduduk, maka ketersediaan beras pun juga harus ditingkatkan. Untuk itu, telah banyak dirilis varietas unggul nasional dengan potensi hasil yang besar dan telah banyak digunakan oleh para petani. Namun demikian, di Propinsi Aceh saat ini masih ada petani yang membudidayakan padi varietas lokal di daerah-daerah yang kurang adaptif bagi varietas unggul nasional. Varietas lokal tersebut merupakan sumber daya genetik yang potensial untuk dapat dimanfaatkan dalam program pemuliaan tanaman padi.

Penggunaan sumberdaya genetik dari varietas lokal diketahui sangat berdampak terhadap peningkatan produktivitas tanaman diberbagai Negara. Sebagai contoh adalah aksesori dari spesies liar *Oryza nivara* yang digunakan untuk mengintroduksi ketahanan terhadap virus kerdil rumput dari varietas budidaya. Varietas ini juga memiliki lima belas varietas lokal dan keturunannya (Plucknett *et al.*, 1987).

Untuk memanfaatkan potensi dari varietas atau aksesori padi lokal yang ada di Propinsi Aceh, maka diperlukan adanya informasi karakter dari varietas lokal tersebut, diantaranya adalah karakter pertumbuhan dan komponen hasilnya. Menurut Lesmana *et al.* (2004), ciri morfologi yang sering digunakan untuk membedakan kultivar padi yaitu tinggi tanaman, jumlah anakan produktif, jumlah gabah per malai. Informasi tersebut dapat diperoleh melalui kegiatan identifikasi yang perlu dilakukan sedini mungkin untuk mengantisipasi dan meminimalisir kemungkinan punahnya plasma nutfah padi tersebut, terjadinya migrasi sumber daya genetik atau diadopsi oleh negara lain (Harahap dan Silitonga, 1989).

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui pertumbuhan dan komponen hasil dari padi lokal Aceh sehingga tidak hilang atau punah, namun juga dapat dimanfaatkan sebagai informasi sumber daya genetik bagi program pemuliaan tanaman padi di Indonesia.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan September 2016 hingga Maret 2017, menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 ulangan di Kebun Percobaan Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar, Meulaboh Aceh Barat. Tiga aksesori padi lokal Aceh yang digunakan pada penelitian ini adalah Sigupai, Tinggong dan Siputeh.

Benih diberikan perlakuan fungisida Dithane sebelum dikecambahkan untuk mencegah jamur, setelah dikecambahkan dalam kain lembab, lalu dipindahkan ke baki persemaian dengan media tanah alluvial dan pupuk kandang (2:1). Masing-masing aksesori padi lokal tersebut dipindah tanam dalam ember besar berisi media tanah sawah dan pupuk kandang yang telah dilakukan pelumpuran. Dalam satu pot ditanam sebanyak 3 bibit dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm. Pupuk dasar yang digunakan adalah Urea (300 kg/ha), SP-36 (100 kg/ha) dan KCI (100 kg/ha).

Pengamatan dilakukan untuk parameter tinggi tanaman, jumlah anakan per rumpun, umur berbunga, jumlah anakan produktif, panjang malai, persentase gabah bernas, bobot 1000 butir dan berat gabah bernas per rumpun. Data karakter pertumbuhan dan komponen hasil tersebut dianalisis menggunakan analisis ragam dan uji lanjut BNT jika ada beda nyata.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi tanaman tiga aksesori padi lokal Aceh yang diteliti mulai menunjukkan perbedaan yang nyata pada umur 40 dan 60 hst. Sigupai memiliki tinggi tanaman 55,42 cm pada umur 40 hst dan 75,19 cm pada 60 hst, lebih tinggi dibandingkan Tinggong dan Siputeh (Tabel 1). Pada akhir umurnya, yaitu saat panen, tinggi Sigupai mencapai 135 cm, Tinggong 142 cm dan Siputeh 143 cm. Ketiga aksesori lokal dari Aceh tersebut lebih tinggi jika dibandingkan dengan varietas IR64 yang memiliki tinggi tanaman 115-126 cm (Suprihatno, B. *et al.*, 2009). Karakter tinggi tanaman merupakan salah satu karakter yang dikendalikan oleh gen-gen dominan aditif, selain umur panen, panjang malai dan persentase gabah bernas (Shimono *et al.*, 2001).

Perbedaan panjang tanaman lebih ditentukan oleh faktor genetik, selain itu dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat tanaman tersebut dibudidayakan (Mildaerizanti, 2008). Kriteria panjang tanaman menurut IRRI (1996) yaitu tanaman tergolong rendah jika memiliki panjang tanaman <110 cm. Ketiga aksesori padi lokal ini memiliki tinggi tanaman >110 cm pada umur 60 HST, sedangkan umur ketiga tanaman yang diteliti mencapai lebih dari 60 HST. Oleh karena itu, tinggi tanaman tiga aksesori padi lokal Aceh ini tergolong tinggi.

Tabel 1. Rerata tinggi tanaman pada tiga aksesori padi lokal Aceh

Aksesori	Tinggi Tanaman (cm)		
	20 hst	40 hst	60 hst
Sigupai	23.81	55.42a	75.19a
Tinggong	26.83	50.26b	65.53b
Siputeh	27.36	52.84b	67.62b
BNT 0.05		3.44	8.54

Ket. : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT_{0,05}

Sejalan dengan parameter tinggi tanaman, perbedaan jumlah anakan per rumpun pada ketiga aksesori padi lokal Aceh ini mulai ditunjukkan pada umur 40 dan 60 hst. Sigupai memiliki jumlah anakan per rumpun lebih banyak dibandingkan Tinggong dan Siputeh (Tabel 2.). Menurut Ramija *et al.* (2010) bahwa perbedaan tinggi tanaman dan jumlah anakan yang dimiliki masing-masing varietas adalah karena sifat genetik varietas itu sendiri. Jumlah anakan akan maksimal apabila tanamaan memiliki sifat genetik yang baik dan ditambah dengan keadaan lingkungan yang menguntungkan dan sesuai dengan pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Gardner *dalam* Husna, 2010). Seperti disebutkan AAK (1990) bahwa selain faktor genetik, jumlah anakan sangat bergantung pada lingkungan tumbuhnya, seperti jarak tanam, musim tanam, dan penggunaan pupuk, Hirosiwa (1999) menyebutkan bahwa tinggi tanaman ditentukan oleh kecepatan perpanjangan batang dan daun yang antara lain disebabkan oleh tinggi rendahnya potensi air atau tekanan turgiditas di daun.

Tabel 2. Rerata jumlah anakan per rumpun pada tiga aksesori padi lokal Aceh

Aksesori	Jumlah Anakan Per Rumpun		
	20 hst	40 hst	60 hst
Sigupai	2.33	12.67a	18.00a
Tinggong	3.08	19.92b	26.33b
Siputeh	4.33	21.92b	27.92b
BNT 0.05		5.28	4.45

Ket.: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT_{0,05}

**Gambar 1.** Jumlah anakan per rumpun padi lokal Sigupai (a), Tinggong (b) dan Siputeh (c)

Jumlah anakan per rumpun berpengaruh secara tidak langsung pada hasil karena berpotensi untuk menumbuhkan malai. Namun pada penelitian ini, jumlah anakan produktif pada ketiga aksesori tersebut tidak menunjukkan perbedaan yang nyata (Tabel 3.). Jumlah anakan produktif sangat dipengaruhi genetik dan adaptasinya terhadap lingkungan (Warda 2011 *dalam* Alavan *et al.*, 2015). Menurut IRRI (1996) kriteria jumlah anakan produktif tergolong sedang berkisar antara 5-9, sedangkan tinggi berkisar 10-19.

Ketiga aksesori padi lokal Aceh tersebut tergolong tinggi jumlah anakan produktifnya. Sigupai memiliki 14,68 anakan produktif, Tinggong memiliki 13,58 anakan produktif dan Siputeh memiliki 16,15 anakan produktif.

Berdasarkan data umur berbunga (Tabel 3.) menunjukkan bahwa Sigupai berbunga lebih awal dibandingkan Tinggong dan Siputeh, selaras dengan umur panennya. Seperti disebutkan oleh Manurung dan Ismunadji (1988) *cit* Chandrasari *et al.* (2017) menyebutkan bahwa tanaman yang berbunga lebih cepat memiliki fase generative yang lebih cepat pula. Hal yang sama dikemukakan oleh Damayanti *et al.* (2007) *cit.* Chandrasari *et al.* (2017) bahwa umur berbunga menentukan hasil. Jika umur berbunga cepat, maka waktu panennya pun cepat. Begitu juga sebaliknya, jika umur berbunganya lama maka panennya pun lebih lama. Rata-rata umur panen tanaman Sigupai 138-140 hari, Tinggong 162-165 hari dan Siputeh 157-160 hari. Umur aksesori padi lokal ini lebih lama jika dibandingkan dengan umur varietas IR64 110-120 hari (Suprihatno, B. *et al.*, 2009).

Panjang malai tidak berbeda antar aksesori (Tabel 3.). Menurut AAK (1990) bahwa panjang malai dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu malai pendek (<20 cm), malai sedang (20-30 cm) dan malai panjang (>30 cm). Ketiga aksesori padi lokal ini tergolong pada malai pendek (sigupai) hingga sedang (Tinggong dan Siputeh). Malai padi Sigupai, Tinggong dan Siputeh dapat dilihat pada Gambar 2.

Tabel 3. Rerata umur berbunga, panjang malai, jumlah anakan produktif pada tiga aksesori padi lokal Aceh

Aksesori	Umur Berbunga (HST)	Panjang Malai (cm)	Jumlah Anakan Produktif
Sigupai	65.00a	15.10	14.68
Tinggong	81.33c	22.31	13.58
Siputeh	79.08b	20.63	16.15
BNT 0.05	0.76		

Ket.: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT_{0,05}



Gambar 2. Malai padi lokal Sigupai (a), Tinggong (b) dan Siputeh (c)

Parameter komponen hasil untuk bobot gabah bernas per rumpun dan persentase gabah bernas tidak berbeda antar aksesori, namun bobot 1000 butir menunjukkan perbedaan antar aksesori. Siputeh memiliki bobot 1000 butir paling berat dibandingkan Sigupai dan Tinggong (Tabel 4.). Hal tersebut menunjukkan bahwa ukuran bulir padi Siputeh lebih besar.

Tabel 4. Rerata Bobot 1000 Butir, Bobot Gabah Bernas Per Rumpun dan Persentase Gabah Bernas Pada Tiga Aksesori Padi lokal Aceh

Aksesori	Bobot 1000 Butir	Bobot Gabah Bernas Per Rumpun	Persentase Gabah Bernas (%)
Sigupai	21.66b	44.00	59
Tinggong	20.10a	42.08	56
Siputeh	23.52c	44.89	60
BNT 0.05	0.96		

Ket.: Angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berbeda tidak nyata pada uji BNT_{0,05}

Dari karakter pertumbuhan dan komponen hasil ketiga aksesori padi lokal Aceh tersebut dapat dilihat bahwa Siputeh memiliki potensi yang baik sebagai sumber genetik bagi pemuliaan tanama padi. Karakter anakan yang banyak didukung dengan ukuran biji yang cenderung lebih besar menyebabkan Siputeh memiliki potensi hasil yang cenderung lebih besar dibandingkan dua varietas lainnya, yaitu Sigupai dan Tinggong. Karakter komponen hasil dapat digunakan untuk seleksi dan sangat efisien digunakan untuk pengembangan suatu varietas (Brar dan Saini, 1976 *cit.* Hadipoentiyanti, 2001). Oleh karena itu, kedepan perlu dilakukan perbandingan antara varietas unggul nasional dan varietas atau aksesori lokal. Seperti disebutkan oleh Limbongan (2012) bahwa padi unggul lokal lebih unggul dan memiliki daya adaptasi yang lebih baik dibandingkan dengan varietas unggul nasional maupun padi tipe baru.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa Sigupai memiliki tinggi tanaman tertinggi dan berbunga lebih cepat dibandingkan Tinggong dan Siputeh, sesuai dengan umur panennya, Siputeh memiliki anakan paling banyak dan bobot 1000 butir terberat dibandingkan kedua aksesori padi lokal lainnya. Parameter jumlah anakan produktif, panjang malai, persentase gabah bernas dan bobot gabah bernas per rumpun tidak berbeda nyata antar varietas.

DAFTAR PUSTAKA

- AAK. 1990. Budidaya Tanaman Padi. Kanisius, Jakarta.
- Alavan, A., R. Hayati dan E. Hayati. 2015. Pengaruh Pemupukan Terhadap Pertumbuhan Beberapa Varietas Padi Gogo. *Jurnal Floratek*. Vol 10 (1) : 61-68.
- Chandrasari, S.C., Nasrulla dan Sutardi. Uji Daya Hasil Delapan Galur Harapan Padi Sawah. https://jurnal.ugm.ac.id/_/jbp/article/viewFile/1524/1327. Diakses 10 September 2017.
- Harahap dan Silitonga. 1989. Perbaikan Varietas Padi. Hal 335-361. *Dalam* Padi. Buku 2. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor.
- IRRI. 1996. Standard Evaluation System for Rice. International Rice research Institute. Los Banos-Philippines.
- Limbongan, Y. 2012. Identifikasi dan karakterisasi Padi Unggul Lokal Toraja. *Agrosaint* 3(2) : 346-361.
- Lesmana, O.S., H.M. Toha, I. Las dan B. Suprihatno. 20014. Deskripsi Varietas Unggul Baru Padi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian-Balai Penelitian, Sukamandi.
- Hadipoentiyanti, Endang. 2001. Analisis Lintas Karakter Morfologi dengan Hasil dan Kadar Minyak Menthe. *Buletin Litro* (6)1 : 47-55.
- Hirosawa T. 1999. Physiological Characterization of Rice Plant for Tolerance of Water Defisit. *In* : Ito O., o'Toole JC, Hardy B (eds). Genetic Improvement of Rice for Water-limited Environments. IRRI, Los Banos, Philippines

- Husna Y, Ardian. 2010. Pengaruh Penggunaan Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Padi Sawah Varietas IR42 dengan Metode SRI. Jurnal SAGU 9(1) : 21-27.
- Mildaerizanti. 2008. Keragaan Beberapa Varietas Padi Gogo Di Daerah Aliran Sungai Batanghari.
<http://katalog.pustakadeptan.go.id/~jambi/fetfile2php?src=2008/pros53f.pdf&format=application/pdf> . Diakses 27 September 2017.
- Plucknett, D.L., Smith, N.J.H., Williams, J.T., Murthi Anishetty, N. 1987. Gene Banks and The World's Food. Princeton University Press, Princeton.
- Ramija, K.E., Chairuman N. dan Harnowo D. 2010. Keragaan dan Pertumbuhan Komponen Hasil dan Produksi Tiga Varietas Padi Unggul Baru di Lokasi Primatani Kabupaten Mandailing Natal. Jurnal Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian 13 (1) : 42-51.
- Shimono, K., M. Okada, E. Kanda dan I. Arakawa. 2007. Low Temperature Induce Sterility In Rice; Evidence for The Effect of Temperature Before Penicle Initiation. Field Crops Rcs. 101:221-231.
- Suprihatno, B., A.A. Daradjat, Satoto, Baehaki, S.E., I.N. Widiarta, Agus S., S.D. Indrasari, O.S. Lesmana dan Hasil Sembiring. 2009. Deskripsi Varietas Padi. Balittan Padi, BPPP, Deptan. http://distan.jabarprov.go.id/assets/data/menu/Deskripsi_Varietas_Padi_Rev_1_040309_BALITPA.pdf, diakses 27 September 2017.

**TINGKAT KEBERHASILAN PERBANYAKAN VEGETATIF TANAMAN
BUAH OLEH KELOMPOK PERAWATAN DIRI (KPD)
KUSTA SUMBER WARAS PUSKESMAS
KECAMATAN SLAHUNG KABUPATEN PONOROGO**

Alfu Laila, Use Etica, Lutfy Ditya Cahyanti
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Darussalam Gontor

lutfyditya@unida.gontor.ac.id

ABSTRACT

Self Care Group (KPD) is a group of activities established for lepers and former lepers. The problems experienced by members of KPD leprosy Public Health Centers Slahung District, city of Ponorogo, is a social and economic problem. To solved the economic for leprosy patients and their families can be pursued by empowerment of local potential, especially in agriculture by improving fruit vegetative propagation skills, such as cashew, longan and avocado. Trainning are given to members of the KPD, because after they expert doing a grafting, the members of the KPD can be entrepreneur and they will achieve economic independence. The solution can be offered to member of KPD Leprosy Public Health Centers Slahung Disttrict are: 1) Improvement of fruit plant propagation skills 2) Increased entrepreneurship skills of fruit seedlings. The stage on this program are 1) Socialization of programs to partners, 2) Survey of partnership preparedness as a place of activity center 3) Preparation of material about grafting and prepared shadding installation 4) Forum Group Discussion about grafting and shadding instalation 5) Prepared shadding installation and nurseries replanting 6) Replanting rootstock, avocado and longan 7) Grafting trainning and 8) Evaluation. The conclusion of this people empowerment program 1) Members have well understood the technique of fruit propagation known from the very high graftng success rate, up to 90% for cashew madu deli varietis fruit plants. Economic problem of KPD's member solved by unit bussines based on fruit nurseries that's managed by member of KPD

Keyword: Lepra, Fruit, Nurseries

ABSTRAK

Kelompok Perawatan Diri (KPD) ialah kelompok kegiatan yang dibentuk untuk para penderita kusta dan mantan penderita kusta. Permasalahan yang dialami oleh anggota KPD kusta Puskesmas Kecamatan Slahung adalah masalah sosial dan ekonomi. Untuk meningkatkan perekonomian penderita kusta dan keluarganya dapat diupayakan dengan pemberdayaan potensi lokal terutama di bidang pertanian melalui peningkatan ketrampilan perbanyakan tanaman buah secara vegetatif, diantaranya buah Jambu, Kelengkeng dan Alpukat. Ketrampilan tersebut diberikan kepada anggota KPD, karena setelah terampil, diharapkan anggota KPD bisa berwirausaha sehingga bisa mencapai kemandirian secara ekonomi. Adapun solusi yang dapat ditawarkan untuk mitra KPD Kusta Puskesmas Kec. Slahung adalah: 1) Peningkatan ketrampilan perbanyakan tanaman buah 2) Peningkatan ketrampilan kewirausahaan bibit buah. Rangkaian terlaksana untuk mitra adalah 1) Sosialisasi kegiatan kepada mitra, 2) Survey kesiapan anggota mitra sebagai tempat pusat kegiatan 3) Pemberian materi tentang grafting dan pengarahan pemasangan paranet 4) Pemberian materi tentang grafting dan pengarahan pemasangan paranet 5) Pemasangan paranet dan replanting 6) Replanting batang bawah jambu, alpukat dan kelengkeng 7) Pelatihan grafting tanaman buah. Kesimpulan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah mitra telah memahami dengan baik teknik pembibitan tanaman buah, hal ini diketahui dari tingkat keberhasilan graftng yang

sangat tinggi, sampai dengan 90% untuk tanaman jambu madu deli. Permasalahan mitra dari segi perekonomian sudah dapat terselesaikan dengan adanya unit usaha bibit buah yang akan dikelola oleh mitra

Kata kunci: Kusta, Pembibitan, Buah

PENDAHULUAN

Kusta dinilai sebagai salah satu penyakit menular sehingga permasalahan penyakit kusta sangatlah kompleks, tidak hanya masalah kesehatan akan tetapi meluas pada masalah ekonomi dan sosial. Kelompok Perawatan Diri (KPD) mitra adalah kelompok perawatan diri yang dibentuk dan dilaksanakan oleh Puskesmas Kecamatan Slahung, Kabupaten Ponorogo. KPD didirikan untuk mempercepat kesembuhan penderita kusta. Adanya KPD akan meningkatkan interaksi sesama penderita kusta, sehingga penderita kusta akan lebih cepat proses penyembuhannya. Dengan kelompok perawatan diri proses kesembuhan dari penyakit kusta akan berjalan lebih cepat karena sesama anggota akan saling mendukung, saling menghibur dan saling mengingatkan tentang pengobatan. KPD Kusta merupakan Kegiatan KPD Kusta Puskesmas Kecamatan Slahung dilaksanakan 35 hari sekali, bertempat di Puskesmas Kec. Slahung dengan pendampingan dari dokter Puskesmas. Di dalam hal ini, penderita kusta sendiri turut aktif dalam memikirkan, merencanakan, melaksanakan, dan mengevaluasi program-program dalam KPD. Jumlah penderita yang hadir pada saat kegiatan KPD Kusta selalu kurang dari 15, hal tersebut sangat rendah mengingat jumlah penderita kusta yang terdaftar di puskesmas Kec. Slahung sekitar 150 penderita kusta.

Pembibitan tanaman buah bisa menjadi solusi untuk meningkatkan perekonomian mitra. Hal ini dikarenakan desa Slahung pada khususnya dan kabupaten Ponorogo pada umumnya sangat berpotensi untuk pengembangan pembibitan tanaman buah. Data BPS tahun 2014 menyebutkan bahwa luas lahan sawah di Kec. Slahung adalah 2165,94 ha, sedangkan luas lahan non sawah adalah 2458,06 ha. Data kependudukan Kec. Slahung tahun 2014 menunjukkan bahwa mata pencaharian penduduk secara umum paling banyak adalah sebagai petani pengusaha 13.154 penduduk, sedangkan buruh tani 7969 penduduk. Potensi hasil pertanian kecamatan Slahung selain padi dan palawija, yang paling banyak produksinya pada tahun 2014 adalah tanaman hortikultura berupa cabe besar, cabe rawit, tomat dan terong. Untuk tanaman buah di kecamatan Slahung yang paling berpotensi diantaranya alpukat dengan produksi pada tahun 2014 sebesar 840 kuintal, belimbing 104 kuintal, jeruk keprok 2005 kuintal, mangga 21.840 kuintal dan pisang 19.054 kuintal (BPS, 2014). Dari hal tersebut, dapat diketahui bahwa potensi pembibitan tanaman buah di kecamatan Slahung masih bisa dikembangkan lagi.

Permasalahan yang dialami oleh anggota KPD kusta Puskesmas Kecamatan Slahung adalah masalah sosial dan ekonomi. Hal ini disebabkan anggota KPD Kusta seringkali dikucilkan sehingga sulit untuk bersosialisasi dan juga sulit untuk mendapatkan pekerjaan. Adapun solusi yang dapat ditawarkan untuk penyelesaian mitra KPD Kusta Puskesmas Kec. Slahung adalah : 1) Peningkatan ketrampilan perbanyak tanaman buah dengan vegetatif 2) Peningkatan ketrampilan dalam berwirausaha di bidang pembibitan tanaman buah, sedangkan tujuan dari kegiatan pengabdian ini adalah meningkatkan taraf ekonomi anggota KPD kusta dengan meningkatkan ketrampilan pembibitan tanaman buah sehingga berwirausaha dalam bidang pembibitan tanaman buah.

BAHAN DAN METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dilaksanakan di rumah mitra KPD Kusta Sumber Waras Kecamatan Slahung. Tahapan dalam kegiatan pengabdian di KPD Kusta ini dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu tahapan persiapan, tahapan pelaksanaan dan tahapan monitoring evaluasi. Tahapan persiapan meliputi kegiatan sosialisasi, kegiatan

survey dan persiapan alat dan bahan. Kegiatan sosialisasi dilakukan untuk memberikan pemahaman kepada mitra tentang alur kegiatan pengabdian ini agar mitra bisa mengikuti kegiatan pengabdian dengan baik dan juga untuk meningkatkan partisipasi mitra. Diharapkan dengan sosialisasi, mitra akan tertarik dengan program lbM dan akan hadir pada setiap rangkaian kegiatannya. Kegiatan survey mitra dilakukan untuk menentukan kesiapan mitra dalam mengikuti kegiatan pengabdian sekaligus menentukan lokasi pusat kegiatan pengabdian masyarakat, karena lokasi kegiatan pengabdian dipusatkan di salah satu rumah anggota KPD. Tahapan persiapan berikutnya adalah tahapan penyiapan alat dan bahan untuk kegiatan pembibitan tanaman buah dengan cara grafting. Selain itu dilakukan persiapan alat dan bahan untuk pendirian rumah paranet.

Untuk mencapai tujuan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat, kegiatan dilakukan dalam bentuk forum group discussion untuk menjelaskan materi tentang teknik grafting. Selain itu, anggota KPD juga belajar dan praktek secara langsung teknik pembibitan tanaman buah dengan cara grafting yaitu kelengkeng, jambu dan alpukat. Metode pembibitan tanaman buah dengan metode sambung (Grafting) Grafting ialah tindakan yang berupaya untuk menggabungkan dua bagian tanaman yang berlainan akan tetapi memiliki sifat berbeda yang akan disatukan dalam satu tanaman yang kuat sehingga memiliki sifat-sifat yang unggul. Sifat-sifat unggul tersebut diantaranya akan mempercepat pertumbuhan tanaman dibandingkan yang berasal dari biji, produksi yang meningkat, dan menghasilkan produk sesuai yang diharapkan. Hasil perbanyakan tanaman secara sambung tidak hanya dapat dinikmati buahnya tapi juga merupakan peluang usaha. Peluang bisnis tanaman buah sangatlah terbuka dan menguntungkan karena banyak diminati masyarakat. Penyambungan dapat dilakukan dengan memotong bagian samping batang bawah sekitar 1-2 cm. Batang atas diambil dari cabang produktif pohon indukan (entres). Entres disisipkan ke dalam batang bagian bawah yang telah disayat kemudian mengikatnya dengan plastik. Daun-daun dibuang dan hasil sambungan dibungkus dengan plastik es. Keberhasilan sambungan akan terlihat setelah 2 minggu. Jika gagal maka sambungan harus dibuka karena masih dapat dipakai kembali. Sedangkan jika berhasil perlu dirawat hingga 1-2 bulan siap untuk dipasarkan. Setelah praktek grafting selesai, diadakan kegiatan monitoring dan evaluasi. Monitoring dilakukan dengan cara mengecek tanaman grafting yang berhasil tumbuh, sedangkan evaluasi dilakukan untuk mengetahui penyebab kegagalan tanaman grafting.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Sebaran usia penderita kusta anggota KPD kusta Puskesmas Kec. Slahung tahun 2011-2016

No	Sebaran Usia (tahun)	Jumlah
1.	1-10	0
2.	11-20	13
3.	21-30	3
4.	31-40	7
5.	41-50	5
6.	51-60	4
7.	>70	12
Jumlah		43

Sumber: Data Puskesmas Kec. Slahung

Dari observasi awal, diketahui bahwa sebagian besar keluarga penderita kusta adalah dari golongan ekonomi lemah. Padahal penyakit kusta tersebut jika kurang memperoleh pengobatan dapat menimbulkan cacat. Hal tersebut dapat menjadi halangan bagi penderita kusta dalam kehidupan bermasyarakat, termasuk untuk

memenuhi kebutuhan sosial ekonomi. Disamping itu, masalah sosial lain yang dihadapi penderita kusata adalah dikucilkan oleh masyarakat. Dampaknya penderita maupun keluarga mengalami kesulitan untuk memperoleh pekerjaan. Sebagian besar penderita merupakan lansia yang sangat membutuhkan dukungan perekonomian dari keluarga. Seringkali justru para penderita diasingkan oleh keluarga. Hal tersebut menunjukkan bahwa diperlukan pendekatan baik penderita dan keluarganya, agar mampu mandiri secara terutama secara ekonomi dan berperan aktif dalam kegiatan sosial masyarakat.

Tabel 2. Sebaran Asal Penderita Kusta anggota KPD Kusta Puskesmas Kec. Slahung Tahun 2011-2016

No	Desa Asal, Kecamatan, dan Kabupaten	Jumlah
1.	Desa Slahung, Kec. Slahung, Kabupaten Ponorogo	10
2.	Desa Caluk, Kec. Slahung, Kabupaten Ponorogo	2
3.	Desa Senepo Kec. Slahung, Kabupaten Ponorogo	6
4.	Desa Galak, Kec. Slahung, Kabupaten Ponorogo	4
5.	Desa Tugurejo, Kec. Slahung, Kabupaten Ponorogo	2
6.	Desa Wates, Kec. Slahung, Kabupaten Ponorogo	3
7.	Desa Muneng, Kec. Slahung, Kabupaten Ponorogo	1
8.	Desa Jabeng, Kec. Slahung, Kabupaten Ponorogo	1
9.	Desa Menggare, Kec. Slahung, Kabupaten Ponorogo	2
10.	Desa Crabak, Kec. Slahung, Kabupaten Ponorogo	4
11.	Desa Broto, Kec. Slahung, Kabupaten Ponorogo	3
12.	Kecamatan Jetis	1
13.	Kecamatan Ngrayun	1
14.	Kabupaten Madiun	1
15.	Kabupaten Trenggalek	1
16.	Kabupaten Pacitan	1
Jumlah		43

Sumber: Data Puskesmas Kec. Slahung

Tabel 3. Rangkaian kegiatan pengabdian masyarakat

No	Tanggal Kegiatan	Rincian Kegiatan	Jumlah anggota mitra yang terlibat
1.	12 Januari 2017	Sosialisasi kegiatan pengabdian masyarakat kepada mitra	13 anggota mitra
2.	27 Januari 2017	Survey kesiapan anggota mitra sebagai tempat pusat kegiatan pengabdian masyarakat	3 anggota mitra
3.	5 Juli 2017	Pemberian materi tentang grafting dan pengarahan pemasangan paranet	11 anggota mitra
4.	10-13 Juli 2017	Pemasangan paranet dan replanting	13 anggota mitra
5.	20 Juli 2017	Replanting batang bawah jambu, alpukat dan kelengkeng	13 anggota mitra
6.	27 Juli 2017	Pelatihan grafting	11 anggota mitra
7.	15 Agustus 2017	Monitoring dan evaluasi tanaman hasil grafting	Monitoring oleh tim pengabdian masyarakat
8.	7 September 2017	Launching unit usaha bibit buah	15 anggota mitra

Tahap pertama yang dalam kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah sosialisasi kepada mitra tentang teknis pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat. Sosialisasi ini diadakan untuk memaparkan tujuan, langkah-langkah kerja dan agenda dari pengabdian ini. Diharapkan dengan adanya sosialisasi ini akan meningkatkan pemahaman anggota KPD Kusta Puskesmas Kec. Slahung sebagai mitra sehingga nantinya akan mempermudah dan memperlancar kegiatan pengabdian yang akan dilaksanakan oleh tim pengabdian masyarakat program studi Agroteknologi.

Survey lokasi pengabdian masyarakat ini dimaksudkan untuk mengetahui lokasi mitra yang rumahnya akan digunakan sebagai lokasi pengabdian masyarakat. Survey lokasi juga diperlukan kesiapan mitra yang rumahnya akan menjadi lokasi pengabdian. Lokasi yang dipilih adalah lokasi yang strategis, mudah akses kendaraan serta memiliki halaman yang luas untuk lokasi tempat pembibitan tanaman buah.

Berdasarkan hasil survey, maka ditetapkan bahwa kegiatan pengabdian masyarakat berpusat di rumah Bapak Hanwar di desa Broto, kecamatan Slahung, kabupaten Ponorogo. Hal ini dikarenakan lokasi rumah yang strategis sehingga mudah diakses anggota yang lain, dekat jalan raya dengan halaman rumah yang luas, pengairan juga lancar. Selain itu bapak Hanwar juga memiliki minat yang tinggi dan aktif di KPD Kusta Puskesmas Kec. Slahung.

Salah satu tujuan pengabdian masyarakat ini adalah untuk meningkatkan kemandirian anggota KPD Kusta dalam hal ekonomi anggota KPD, yang dilakukan melalui peningkatan ketrampilan anggota KPD Kusta di bidang pertanian. Upaya yang dapat dilakukan oleh tim pengabdian diantaranya dengan pembekalan ketrampilan pembibitan tanaman buah dengan cara vegetatif atau grafting

Sebelum dilakukan kegiatan pembibitan tanaman buah, terlebih dahulu disiapkan rumah paranet untuk lokasi pembibitan tanaman buah. Pendirian rumah paranet untuk naungan pembibitan ini sepenuhnya dilakukan oleh anggota mitra 1. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan kemandirian mitra sekaligus menumbuhkan rasa percaya diri agar tidak rendah diri dengan penyakit yang di derita. Pendirian rumah paranet membutuhkan waktu hampir 7 hari.. Cahaya matahari merupakan unsur penting dalam pertumbuhan tanaman. Intensitas cahaya, kualitas cahaya, dan lamanya penyinaran cahaya matahari merupakan faktor penting pertumbuhan tanaman. Bila intensitas cahaya yang diterima rendah, maka jumlah cahaya diterima pada luasan permukaan daun dalam jangka waktu tertentu juga rendah, demikian sebaliknya (Gardner, 1991). Fungsi naungan pada bibit tanaman buah adalah untuk mengatur cahaya sinar matahari yang masuk ke pembibitan sehingga hanya menyisakan sekitar 30-60% saja untuk menciptakan iklim mikro yang ideal karena sengatan matahari langsung dapat membakar daun-daun yang masih muda. Naungan paranet juga akan menurunkan suhu tanah pada disiang hari, memelihara kelembaban tanah serta mengurangi derasny curahan air (Nugrojo, *dkk.*, 2006).

Sebelum dilakukan kegiatan grafting, bakal batang bawah bibit tanaman buah terlebih dahulu dilakukan replanting. Replanting tanama bertujuan untuk mengganti polibag dan media tanam bibit tanaman buah yang telah tumbuh besar dan akarnya telah menembus polibag. Replanting dilakukan dengan memindahkan bibit buah kedalam polibag yang lebih besar. Polibag tersebut telah diisi dengan media tanam berupa campuran tanah dan pupuk kandang dengan perbandingan yang sama. Pemilihan polibag disesuaikan dengan ukuran tanaman dan kondisi perakaran. Proses replanting dilakukan dengan hati-hati agar perakaran tanaman tidak rusak. Tanah yang berada di sekitar akar diikutkan pada saat replanting agar tanaman tidak stress.

Kegiatan grafting yang dilakukan Tim pengabdian masyarakat merupakan salah satu upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kemandirian penderita kusta. Kegiatan pengabdian masyarakat ini merupakan kegiatan dengan pendanaan Ristekdikti 2017. Grafting ialah teknik perbanyakan tanaman yang berasal organ vegetatif yang memiliki keunggulan bisa memperbaiki kualitas tanaman baru. Salah satu penerapan kegiatan grafting ini adalah pada perbanyakan tanaman buah. Saat ini bisnis pembibitan tanaman buah sedang menjadi trend dikalangan masyarakat karena berkebun lalu menikmati buah hasil panen sendiri bisa menjadi sarana hiburan bagi masyarakat urban yang setiap harinya. Dengan adanya praktek grafting ini diharapkan anggota KPD Kusta dapat lebih terampil melaksanakan kegiatan grafting. Setelah terampil, hasil grafting tersebut dapat dijual sehingga akan terbentuk unit usaha baru yang akan mendatangkan keuntungan bagi anggota KPD tersebut. Keuntungan lainnya adalah dengan adanya usaha pembibitan tanaman buah ini akan membantu anggota KPD Kusta untuk lebih bisa berinteraksi dan bersosialisasi sehingga akan membantu mempercepat pemulihan. Kegiatan praktek grafting ini dilaksanakan pada tanggal 27 Juli 2017 di rumah anggota KPD Kusta Puskesmas Kec. Slahung. Para peserta antusias dalam mengikuti pelatihan grafting ini. Adapun tanaman yang di grafting adalah alpukat dan jambu air.



Gambar 1. Dokumentasi kegiatan grafting

Pada perbanyakan tanaman dengan penyambungan, peranan batang bawah dalam meningkatkan keberhasilan sambungan dan pertumbuhan bibit sangat besar. Pertumbuhan batang bawah yang optimal akan meningkatkan keberhasilan penyambungan dan pertumbuhan bibit sambungan (Sugiatno, 2009). Umur batang bawah diduga berpengaruh pada keberhasilan penyambungan dan pertumbuhan bibit sambungan. Batang bawah yang terlalu muda akan mudah kehilangan air sehingga apabila dilakukan penyambungan bibit hasil sambungan akan layu, sebaliknya apabila batang bawah yang digunakan terlalu tua, diketahui jaringan tanaman yang tua daya regenerasinya rendah sehingga pertautan batang atas dan batang bawah tidak sempurna (Barus, 2000).



Gambar 2. Hasil Grafting yang telah berhasil tumbuh

Tabel 4. Tingkat keberhasilan grafting

No	Jenis tanaman yang di grating	Tingkat keberhasilan
1.	Jambu madu deli	90%
2.	Jambu kusuma	75%
3.	Kelengkeng	0%
4.	Alpukat	70%



Gambar 3. Perbandingan hasil grafting yang tidak tumbuh dan yang berhasil tumbuh



Gambar 4. Monitoring Grafting

Setelah kegiatan grafting berlangsung, maka dilakukan launching unit usaha bibit buah yang akan dikelola oleh mitra. KPD Kusta sudah memiliki unit usaha bibit buah yang bernama Sumber Bibit Buah. Diharapkan dengan unit usaha tersebut akan dapat membantu meningkatkan kondisi perekonomian anggota KPD Kusta.



Gambar 5. Unit Usaha Mitra Binaan



Gambar 6. Launching Unit Usaha Mitra Binaan

KESIMPULAN

Kesimpulan dari kegiatan pengabdian masyarakat ini adalah mitra telah memahami dengan baik teknik pembibitan tanaman buah, hal ini diketahui dari tingkat keberhasilan graftng yang sangat tinggi, sampai dengan 90% untuk tanaman jambu madu deli. Permasalahan mitra dari segi perekonomian sudah dapat terselesaikan dengan adanya unit usaha bibit buah yang akan dikelola oleh mitra.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kami ucapkan kepada DRPM Ristekdikti yang telah memberikan pendanaan sehingga bisa terlaksananya pengabdian masyarakat Iptek Bagi Masyarakat Tahun 2017

DAFTAR PUSTAKA

- Barus,T. 2000. Respon Fisiologi Jeruk Besar (*Citrus grandis* (L.) Kultivar 'Cikoneng' dan 'Nambangan' terhadap Penyambungan dengan Beberapa Jenis Batang Bawah. (Tesis), Program Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- BPS, 2015. Kecamatan Slahung Dalam Angka. Badan Pusat Stastistik. Ponorogo.
- BPS, 2015. Ponorogo Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Ponorogo.
- Gardner FP, Pearce RB, and Mitchell RL. 1991. *Physiology of Crop Plants*. Universitas Indonesia Press.
- Nugrojo, H., P., James, M., R., Gerhard, E.,S., M., Nugraha, E., Joel, M., T., Karam F., 2006. *Teknik Pembibitan dan Perbanyakan Vegetatif Tanaman Buah*. (Serial online) (www.worldagroforestry.org).
- Sugiatno. 2009. Pengaruh Umur Batang Bawah Dan Tingkat Penaungan Pada Penyambungan Bibit Jarak Pagar (*Jatropha curcas* L.)

PERTUMBUHAN DAN HASIL VARIETAS LOKAL DAN HIBRIDA TANAMAN WORTEL (*DAUCUS CAROTA*) DENGAN BEBAGAI DOSIS LOGAM BERAT TIMBAL (PB)

Zulfadly Syarif¹⁾, Boy Indra Permata, MP²⁾, Nasrez Akhir.²⁾

¹⁾ Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Andalas

²⁾ Pusat Studi Lingkungan Hidup (PSLH) Universitas Andalas

zulfadlysyarif13@gmail.com

ABSTRACT

Research has been conducted to assess various doses of heavy metals Pb related to the growth and yield of carrots (*Daucus carota*) local varieties and hybrids. The experiment was conducted in a community garden at the elevation of 1000 m above sea level, in the Kecamatan Situjuh limo Nagari Limo Puluh Kota of West Sumatra, from August to December 2015. In that trial studied four doses of heavy metals Pb. 0 (Pb), 10, 20 and 30 mg/per polybag (10 kg) as the first factor and the local carrot varieties and hybrids as a second factor, in the draft plots Divided (RPT) with 3 replications. The growth of plant height of the leaves of the local and hybrid varieties of carrots not effected by the addition of lead (Pb) heavy metals, but determined by varieties where the local varieties growth higher and longer than hybrids. Difference of dosing of Pb effecting on weight and diameter of tuber ie on hybrid varieties obtain 171.88 g while on local varietas 84.65 g, for diameter of tuber obtain that the hybrids varietas ie 14.1 cm and local 8.9 cm. The content of Pb in leaf and tuber of carrot depends on doses of Pb and varieties are planted. Under conditions of dosing of Pb 20 mg, content of Pb in leafes of carrot (hybrids) ie 0.12 mg/kg, higher than local variates of 0.10 mg g, while in tubers the highest content of Pb obtained on local varieties of 0.151 mg/kg while on hybrid varieties ie 0.179 mg/kg. The level of Pb contamination in leaves and tubers has not exceeded the limit set by Indonesian National Standard (SNI) no. 7387: 2009 is 0.5 mg / kg.

Keywords: Heavy metals Pb, varieties of carrots (*Daucus carota*), growth and yield

ABSTRAK

Penelitian telah dilakukan untuk mengkaji pemberian beberapa dosis logam berat Pb yang berkaitan dengan pertumbuhan dan hasil varietas lokal dan hibrida tanaman wortel (*Daucus carota*). Percobaan dilaksanakan di kebun masyarakat di elevasi 1000 m dpl, di Kecamatan Situjuh Limo Nagari, Kabupaten Lima Puluh Kota, Sumatera Barat, pada bulan Agustus -Desember 2015. Pada percobaan dikaji 4 dosis logam berat Pb., yaitu 0 (tanpa Pb), 10, 20 dan 30 mg/per polibag (isi10 kg) sebagai faktor pertama dan varietas wortel lokal dan hibrida sebagai faktor kedua, dalam Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan 3 ulangan. Penambahan logam Pb tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman dan panjang daun. Kedua peubah itu ditentukan oleh varietas, yaitu varietas lokal lebih tinggi dan lebih panjang dibandingkan dengan hibrida. Jumlah daun pada kedua varietas yang diteliti bervariasi dengan pemberian logam Pb berbagai dosis. Penambahan Pb memberikan pengaruh terhadap bobot dan diameter umbi, yaitu bobot umbi pada varietas hibrid 171.88 g dibandingkan dengan varietas lokal 84.65 g; sementara itu, diameter umbi pada varietas hibrida 14.1 cm dan pada varietas lokal 8.9 cm. Kandungan Pb daun dan kandungan Pb umbi wortel dipengaruhi oleh dosis logam berat Pb dan varietas yang ditanam. Kandungan Pb lebih tinggi pada daun wortel hibrida (0.12 mg/kg) dibandingkan dengan kandungan pada variatas lokal (0.10 mg) pada pemberian dosis Pb 20 mg. Sedangkan kandungan Pb pada umbi pada varietas lokal tertinggi sebesar 0.151 mg/kg dan varietas hibrida sebesar 0.179 mg/kg. Kadar cemaran Pb dalam daun maupun pada

umbi belum melewati batas yang ditetapkan Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 7387:2009, yaitu 0.5 mg/kg.

Kata kunci : Logam berat Pb, varietas wortel (*Daucus carota*), pertumbuhan dan hasil

PENDAHULUAN

Tumbuhan termasuk tanaman sayur seperti kentang, sawi dan wortel dapat terpapar oleh zat-zat pencemar seperti partikel maupun gas. Partikel yang banyak dilepaskan oleh industri adalah Logam Berat Timbal (Pb) dan kadmium. Masalah pencemaran lingkungan sudah menjadi pengetahuan umum dan tidak asing lagi bagi kita. Adanya bahan-bahan pencemar yang bersifat toksik di dalam lingkungan dapat membahayakan kehidupan. Penggunaan air untuk mengairi kebun sayuran mempunyai komposisi kimia yang beragam, bergantung pada bahan-bahan yang ikut terbawa selama perjalanannya dan terlarut, apakah mengandung logam berat yang bersifat toksis bagi kehidupan manusia seperti Timbal (Pb) atau tidak. Air bersama bahan terlarut akan terinfiltrasi ke dalam lapisan tanah yang lebih dalam atau langsung diabsorpsi oleh akar tanaman. Dengan demikian sumber air yang digunakan untuk pertumbuhan tanaman sangat menentukan kandungan logam berat seperti timbal (Pb) dalam tanaman. Pb yang telah terabsorpsi itu akan terakumulasi dalam akar, batang, dan daun, sedangkan yang terinfiltrasi akan menambah kandungan Pb dalam tanah yang nantinya juga dapat terabsorpsi oleh akar tanaman.

Pencemaran logam berat di darat diduga lebih rendah dibandingkan di air. Pencemaran air biasanya terjadi karena pembuangan limbah dari industri penggunaan logam yang bersangkutan secara tidak terkontrol atau penggunaan bahan yang mengandung logam itu sendiri (pestisida, insektisida) selain itu berasal dari partikel logam berat yang beterbangan di udara akan terbawa oleh air hujan (Darmono, 1995). Menurut SNI No.7387-2009, batas maksimum cemaran logam berat yang diperbolehkan dalam sayuran adalah 0,5 mg/kg untuk timbal dan 0,2 mg/kg untuk kadmium. Dalam penyebaran logam berat seperti timbal, kadmium, kromium dan seng pada makhluk hidup, tanaman antara lain sayur-sayuran dapat menjadi mediatornya. Logam berat masuk pada tumbuhan melalui akar dan mulut daun (stoma). Karena sayur-sayuran sebagai pakan, baik pada manusia maupun hewan maka menyebabkan juga berpindahnya logam yang terpapar di dalamnya tentu masuk kedalam tubuh makhluk hidup lainnya (Farida, 2004).

Tumbuhan memiliki kemampuan untuk menyerap ion-ion dari lingkungannya kedalam tubuh melalui membran sel. Dua sifat penyerapan ion oleh tumbuhan adalah (1) faktor konsentrasi, yaitu kemampuan tumbuhan dalam mengakumulasi ion sampai tingkat konsentrasi tertentu, bahkan dapat mencapai beberapa tingkat lebih besar dari konsentrasi ion didalam mediumnya; dan (2) perbedaan kuantitatif akan kebutuhan hara yang berbeda pada tiap jenis tumbuhan (Fitter dan Hay, 1991). Logam berat terserap kedalam jaringan tanaman melalui akar, yang selanjutnya akan masuk kedalam siklus rantai makanan (Alloway, 1990). Logam akan terakumulasi pada jaringan tubuh dan dapat menimbulkan keracunan bagi manusia, hewan, dan tumbuhan apabila melebihi batas toleransi. Proses absorpsi racun, termasuk logam berat dapat terjadi lewat beberapa bagian tumbuhan, yaitu : (1) akar, terutama untuk zat anorganik dan zat hidrofilik; (2) daun, bagi zat yang lipofilik; dan (3) stomata untuk memasukkan gas. Logam berat yang terserap kedalam jaringan tanaman melalui akar, selanjutnya akan masuk ke dalam siklus rantai makanan Terakumulasi Logam pada jaringan tubuh Logam akan dapat menimbulkan keracunan bagi manusia, hewan, dan tumbuhan, apabila melebihi batas toleransi. logam berat adalah unsur logam dengan berat molekul tinggi, berat jenisnya lebih dari 5 g/cm³. Logam berat dalam kadar rendah umumnya sudah beracun bagi tumbuhan, hewan dan manusia. Beberapa logam berat yang sering mencemari habitat adalah Hg, Cr, As, Cd dan Pb. (Connel dan Miller, 2006; Notohadiprawiro, Tejoyuwono, 1993; Alloway, 1990).

Hasil penelitian Rizka Ayu Amelia, Fida Rachmadiarti dan Yuliani (2015) juga menunjukkan pengaruh Timbal (Pb) di air dan substrat berpengaruh positif terhadap

pertumbuhan tanaman padi (meliputi tinggi tanaman, jumlah daun dan biomassa). Banyaknya bahan-bahan terlarut yang diabsorpsi oleh tanaman dan diakumulasi oleh bahan-bahan tersebut dalam organ tanaman akan berpengaruh terhadap kandungan Pb dalam daun tanaman sayuran seperti selada. Dari laporan penelitian kajian awal tentang kandungan logam berat dalam sayuran oleh Handayani *et al.*, (2005) di lokasi sentral kebun sayuran di Kota Metro yang kualitas air pengairannya masih tergolong bersih dan dua sentral kebun sayuran di Bandar Lampung yang kualitas air pengairannya tergolong lebih kotor dengan lokasi kebun sayuran yang berbeda (dekat dengan jalan raya dan jauh dari jalan raya). Hasil yang diperolehnya menunjukkan, bahwa kandungan Pb dan Hg dalam air di Kota Metro lebih rendah daripada yang terukur di Bandar Lampung.

Berdasarkan Surat Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Depkes RI Nomor : 03725/BSK/VII/89 tentang kadar maksimum cemaran logam dalam makanan, menyatakan bahwa, kadar cemaran Pb untuk komoditi buah dan hasil olahan adalah 2,0 Sedangkan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 7387:2009 tentang Bahan makanan cemaran logam berat dalam pangan, untuk komoditi buah dan sayuran adalah 0,5 mg/kg.

Tujuan dari penelitian untuk mengetahui respon tanaman wortel varietas lokal dan hibrida terhadap : a) pertumbuhan dan hasil apabila adanya penambahan Pb.; b) pada konsentrasi berapa dosis Pb yang berpengaruh signifikan terhadap pertumbuhan dan hasil; c) kadar kandungan logam berat yang terdapat di dalam umbi.

BAHAN DAN METODE

Bahan yang digunakan dalam percobaan ini adalah tanah, benih wortel Varietas Kuroda EW Select (PT. East West Seed), benih wortel lokal Bukittinggi dan polibag yang digunakan adalah ukuran isi 10 kg. Bahan kimia yang dipakai yaitu senyawa Pb (NO_3)₂ berbentuk *powder* (serbuk), H_2O_2 , HNO_3 , HClO_4 , pelarut aseton dan asam perklorat. Alat-alat untuk menunjang dan kelancaran percobaan penelitian, seperti, pH meter, neraca analitik, kertas saring, labu ukur, pipet volume, gelas ukur, blender, desikator, oven, *ultrasonic bath*, erlenmeyer, sendok polietilen, botol polietilen, botol semprot, pemanas listrik (*hot plate*), Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) dan alat alat penunjang lainnya..

Percobaan dilaksanakan pola Faktorial dalam Rancangan Petak Terbagi (RPT) dengan 3 ulangan. Faktor pertama, adalah varietas (V) wortel yang terdiri dari 2 jenis, yaitu petak utama dua variatas yakni Variatas lokal (V1) dan Variatas hibrida (V2). Faktor kedua adalah dosis pemberian Timbal (Pb) yang terdiri dari 3 taraf (P) sebagai anak petak, yaitu: P0 = Kontrol, P1= 10 mg/kg setara 100 mg/10 kg tanah; P2 = 20 mg/kg setara 200 mg/10 kg tanah; dan P3 = 30 mg/kg setara 300 mg/10 kg tanah. Perlakuan Pb menjadi 100 mg/ 10 kg tanah per polibag; 200 mg/ 10 kg tanah per polibag; 300 mg/ 10 kg tanah per polibag. Dimana perhitungan untuk memperoleh Timbal (Pb) murni dari unsur Pb (NO_3)₂. Kombinasi perlakuan 8 (delapan) kombinasi, dengan setiap kombinasi terdiri 4 tanaman dan 3 ulangan, dengan 24 plot percobaan. Data yang diperoleh dianalisis dengan metode ANOVA dan jika terdapat beda nyata maka dilanjutkan dengan DMRT.

Pengambilan sampel untuk wortel varietas lokal dan hibrida yang siap panen dilakukan di petak percobaan secara acak pada lahan pertanian di Kenagarian Situjuh Banda Dalam Kecamatan Situjuh Limo Nagari, Kabupaten Lima Puluh Kota. Pengambilan sampel dilakukan pada Bulan November 2015.

1. Perlakuan tanaman sampel

Tanaman sampel wortel dicuci sampai bersih dengan akuades. Dilakukan pemotongan kecil-kecil, kemudian sampel dikeringkan dengan oven pada suhu 60°C selama 24 jam (hingga berat konstan). Sampel yang telah kering diserbukan dengan jalan menggrus. Serbuk sampel ditimbang sebanyak 1 gram selanjutnya di masukkan ke dalam gelas beker 100 mL. Ditambahkan 10 mL campuran HNO_3 pekat dengan HCl dengan perbandingan 3 : 1, kemudian disonikasi dengan *ultrasonic bath* selama 45 menit

pada suhu 60 °C. Hasil sonikasi kemudian dipanaskan pada *hotplate* selama 45 menit pada suhu 140 °C, didinginkan, dan disaring. Hasil digesti kemudian dijadikan 50 mL kemudian diambil 10 mL dan diencerkan sampai volume 50 mL. Filtrat itu kemudian diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom. Selanjutnya penentuan kandungan Timbal (Pb). Dalam pembuatan kurva kalibrasi dengan memplot konsentrasi vs absorbans dari larutan standar yang telah dibuat, kemudian ditarik garis linier yang menunjukkan hubungan antara absorbans dengan konsentrasi larutan standar. Masing-masing larutan diukur absorbansnya pada γ 217,0 nm untuk Pb.

Untuk penentuan konsentrasi Timbal (Pb), larutan ekstrak dari sampel sayuran diukur dengan AAS dengan lebar celah 1 nm untuk logam Pb. Penentuan konsentrasi logam Pb dalam sampel dilakukan dengan teknik kurva kalibrasi yang berupa garis linier sehingga, dapat ditentukan konsentrasi logam dari absorbans yang terukur. Konsentrasi yang sebenarnya dari logam dalam sampel dapat ditentukan melalui perhitungan: Ekstrak jernih diukur dengan alat AAS dengan menggunakan deret standar logam timbal (Pb) sebagai pembanding.

$$\begin{aligned}\text{Kadar Logam} &= \text{ppm kurva} \times \text{ml ekstrak} / 1000 \text{ ml} \times \frac{1000 \text{ gr contoh}}{\text{gr contoh}} \times \text{fk} \\ &= \text{ppm kurva} \times 25/1000 \text{ ml} \times 1000 \text{ gr} / 5 \text{ gr} \\ &= \text{ppm kurva} \times 5 \times \text{fk} \\ \text{ppm kurva} &= \text{kadar contoh yang didapat dari kurva}\end{aligned}$$

2. Penentuan Kandungan Klorofil

Pengukuran dilakukan dengan cara mengukur contoh daun dengan alat spektrofotometer. Daun yang diukur sebanyak 10 helai daun per tanaman dengan berat 1 gr. Timbang sampel 5 gram lalu diekstrak dengan pelarut aseton 85 %, untuk mempercepat disentrifuge pada 1500 rpm selama 10 menit. Ambil filtratnya dan masukkan ke dalam labu 100 ml, paskan dengan aseton sampai tanda batas. Masukkan dalam kuvet dan ukur absorbansinya pada panjang gelombang 645 nm dan 663 nm. Klorofil dihitung sebagai berikut: Klorofil A = 12,7 (A 663) - 2,69 (A 645), Klorofil B = 22,9 (A 645) - 4,68 (A 663) dan Klorofil Total = 20,2 (A 645) + 2,02 (A 663)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Tanaman

Data tinggi tanaman wortel sebagai respon terhadap perlakuan logam Pb, disajikan pada Tabel 1. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa secara umum perlakuan berbagai varietas wortel dan dosis Timbal (Pb) tidak memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman wortel. Oleh karena tidak terdapatnya pengaruh interaksi, maka pembahasan peubah mengacu kepada pengaruh masing-masing faktor tunggal yang diujikan. Pemberian berbagai dosis Timbal (Pb) belum terlihat pengaruhnya terhadap tinggi tanaman wortel namun varietaslah yang menentukan tinggi dan atau rendahnya perubahan terhadap tinggi tanaman. Pengaruh faktor dosis Timbal (Pb) dan varietas wortel terhadap tinggi tanaman (Tabel 1 dan Gambar 1).

Tabel 1. Tinggi tanaman wortel umur 70 HST pada berbagai varietas dan pemberian dosis timbal (Pb)

Varietas	Dosis Pb (mg/kg)				Rataan
	0	10	20	30	
Lokal	99,50	96,37	97,10	96,20	97,29 B
Hibrida	60,17	53,67	62,83	62,03	59,68 A
Rataan	79,83	75,02	79,97	79,12	

Ket.: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf besar yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 1%.

Berapapun besarnya dosis yang diberikan dalam percobaan itu, belum atau tidak akan mempengaruhi tinggi tanaman sampai batas tinggi tertentu diluar dosis percobaan, akan tetapi tinggi tanaman wortel bergantung kepada varietas yang ditanam. Hal ini menunjukkan bahwa, Varietas Lokal dan Varietas Hibrida memiliki respon berbeda terhadap tinggi Pb tanaman, dimana tinggi tanaman untuk varietas lokal menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan varietas hibrida yaitu 97,29 cm, sedangkan tinggi tanaman wortel varietas hibrida hanya 59,68 cm. Varietas lokal merupakan varietas yang telah tahan terhadap pengaruh lingkungan terutama logam berat, sehingga pada saat pemberian Timbal (Pb) , varietas lokal lebih tinggi dibandingkan varietas hibrida, karena varietas lokal telah teruji dan telah beradaptasi dengan lingkungannya tempat tumbuh. .

2. Jumlah Helaian Daun

Jumlah helaian daun pada berbagai varietas wortel yang diberikan perlakuan Timbal (Pb) berpengaruh terhadap peningkatan jumlah daun. (Tabel 2).

Tabel 2. Jumlah helaian daun tanaman wortel terhadap varietas dan dosis timbal (Pb) dpada jumlah helaian daun tanaman wortel

Varietas	Dosis Pb (mg/kg)							
	0		10		20		30	
Lokal	11,33 A	a	12,00 A	a	10,33 B	b	9,67 B	b
Hibrida	9,67 B	b	8,00 B	c	11,67 A	a	11,33 A	a

Ket.: Angka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf besar yang sama tidak berbeda nyata menurut uji *DNMRT* pada taraf 1%

Pada Tabel 2 terlihat bahwa ketergantungan peningkatan jumlah daun tercapai pada Varietas lokal dalam kondisi pemberian dosis Timbal (Pb) 10 mg/kg tanaman, yakni 12 helai seterusnya diikuti oleh Varietas Hibrida pada keadaan pemberian dosis Timbal (Pb) 20 mg/kg tanah yaitu 11.67 mg/kg tanah . Hal ini terjadi karena kandungan unsur hara dalam tanah dalam keadaan cukup tersedia, sehingga dampak negative dari Timbal (Pb) dapat dinetralisir oleh tanaman wortel.

Dwidjoseputro (1998) menyatakan bahwa suatu tanaman akan tumbuh baik dan subur apabila semua unsur hara yang dibutuhkan berada dalam keadaan jumlah yang cukup dan tersedia bagi tanaman. Lingga dan Marsono (1999) juga mengemukakan jika unsur hara yang dibutuhkan tanaman tersedia dalam jumlah yang cukup, maka hasil metabolisme seperti sintesis biomolekul akan meningkat.

3. Kandungan Timbal (Pb) pada Daun dan Umbi Wortel

Kandungan Pb pada daun pada berbagai varietas wortel bersama pemberian Timbal (Pb) berbagai dosis, memperlihatkan peningkatan yang signifikan. Kandungan Timbal (Pb) terlihat pada interaksi varietas dengan Timbal (Pb) yang diberikan (Tabel 3.; dan Gambar 1). Begitu juga dengan umbi wortel, dimana yang tertinggi kandungan Timbal (Pb) -nya pada Varietas Hibrida pada kondisi dosis 30 mg/kg, (Tabel 4 dan Gambar 2).

Hasil analisis kandungan Pb umbi menunjukkan terjadinya interaksi dengan nilai yang tertinggi terdapat pada varietas hibrida dengan dosis Pb 30 mg/kg sebesar 0,179 mg/kg. Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan Sumpena dan Meliani (2005), yang menyatakan bahwa umbi wortel sulit berkembang pada tanah yang mempunyai unsur hara tanah dan sifat fisik yang buruk.

Tabel 3. Kandungan timbal (Pb) pada daun tanaman wortel pada dua varietas dan berbagai dosis timbal (Pb).

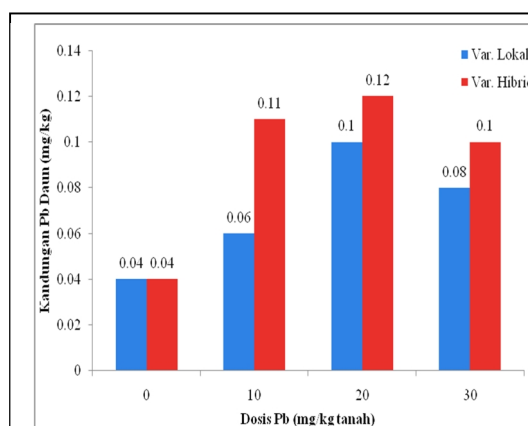
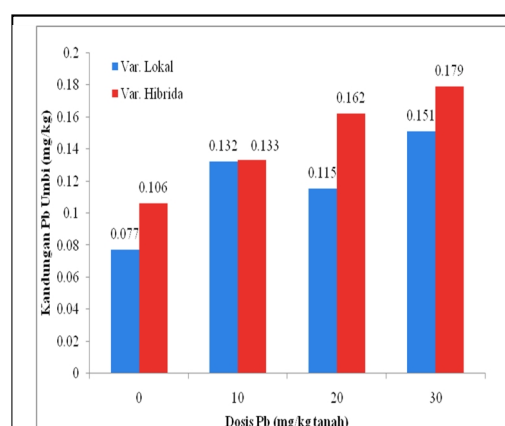
Varietas	Dosis Pb (mg/kg)			
	0	10	20	30
Lokal	0,04 d A	0,06 c B	0,10 a B	0,08 b B
Hibrida	0,04 d A	0,11 b A	0,12 a A	0,10 c A

Ket.: Angka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf besar yang sama tidak berbeda nyata menurut uji *DNMRT* pada taraf 1%.

Tabel 4. Tingkat kandungan timbal (Pb) pada tanaman wortel, varietas lokal dan varietas hibrida pada umbi tanaman wortel

Varietas	Dosis Pb (mg/kg)			
	0	10	20	30
Lokal	0,077 d B	0,132 b B	0,115 c B	0,151 a B
Hibrida	0,106 d A	0,133 c A	0,162 b A	0,179 a A

Ket.: Angka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf besar yang sama tidak berbeda nyata menurut uji *DNMRT* pada taraf 1%.

**Gambar 1.** Perbandingan Kandungan Timbal (Pb) pada Daun Tanaman Wortel Varietas Berbeda dan Dosis Timbal (Pb).**Gambar 2.** Hubungan Dosis Timbal (Pb.) pada Umbi Tanaman Wortel Varietas Berbeda dan Dosis Timbal (Pb)

Ket. : V1= Varietas Lokal; V2 = Varietas Hibrida; D0 = Dosis Pb 0 mg/kg; D1 = Dosis Pb 10 mg/kg; D2= Dosis Pb 20 mg/kg; D3 = Dosis Pb 30 mg/kg.

Alloway (1990), menjelaskan bahwa logam berat dapat terserap ke dalam jaringan tanaman melalui akar dan stomata daun, selanjutnya akan masuk ke dalam siklus rantai makanan. Selanjutnya Connel dan Miller (1995) melaporkan bahwa, morfologi permukaan daun dan karakter kimia daun dapat mempengaruhi masuknya senyawa Pb yang berasal kendaraan bermotor. Penyerapan Pb melalui daun terjadi karena partikel Pb di udara jatuh dan mengendap pada permukaan daun dan masuk

melalui celah stomata daun. Timbal (Pb) yang terdapat pada daun tanaman dibedakan menjadi Pb adsorpsi dan Pb absorpsi. Pb adsorpsi yaitu Pb yang hanya menempel di atas permukaan daun, melalui pencucian biasa dengan air Pb ini dapat dipisahkan dari daun. Sedangkan Pb absorpsi yaitu Pb yang sulit dipisahkan dari jaringan daun melalui proses biasa yang hanya dengan menggunakan air, karena Pb tetap terikat kuat dalam jaringan daun tanaman (Fakuara, 1996).

Pada Tabel 4. terlihat kandungan Timbal (Pb) pada umbi wortel pada beberapa dosis pemberian Pb dan varietas pada uji toleransi untuk tanaman wortel sangat signifikan peningkatan Logam beratnya. Hasil analisis kandungan Pb umbi menunjukkan terjadinya interaksi dengan nilai yang tertinggi terdapat pada varietas hibrida dengan dosis Pb 30 mg/kg sebesar 0,179 mg/kg. Hal tersebut sesuai dengan penelitian Sumpena dan Meliani (2005) yang menyatakan bahwa umbi wortel sulit berkembang pada tanah yang mempunyai sifat fisik tanah yang buruk.

Berdasarkan Surat Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Depkes RI Nomor : 03725/BSK/VII/89 bahwa kadar maksimum cemaran logam dalam makanan, maksimum kadar cemaran Pb untuk komoditi buah dan hasil olahan adalah 2,0 ppm. Dari Tabel 4 terlihat tingkat pencemaran pada wortel varietas lokal maupun hibrida masih dibawah 2.0 ppm. Sedangkan berdasarkan Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 7387:2009 tentang Bahan makanan cemaran logam berat dalam pangan, untuk komoditi buah dan sayuran adalah 0,5 mg/kg. Dari hasil tersebut berarti kandungan Pb pada umbi dari penelitian masih dibawah batas yang ditetapkan dan aman untuk dikonsumsi.

Kondisi ini disebabkan oleh pengaruh kandungan Timbal (Pb) yang terdapat di dalam tanah dan daun dengan terjadinya pencucian. Menurut Kitagishi dan Ohbata (1981), bahwa Timbal (Pb) yang terdapat di dalam jaringan, pada fase vegetatif tanaman, Timbal (Pb) itu akan dapat ditranslokasikan ke umbi selama fase pertumbuhan generatif tanaman tersebut. Tingginya kandungan Timbal (Pb) pada umbi wortel, kemungkinan karena polusi udara yang mengandung Timbal (Pb) terserap melalui daun wortel yang berbentuk menyirip, lebat, berbulu dan kasar serta berupa daun majemuk. Juga penyerapan Timbal (Pb) dapat melalui tanah dimana tempat tanaman itu tumbuh dan berkembang. Karena pengambilan sampel dilakukan pada saat musim hujan sehingga partikel Timbal (Pb) larut dalam air hujan yang bersifat asam kemudian terserap ke dalam tanah. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Endes (1989) dalam G. A. Henny Kurnia Ratnasari, I M. Siaka, dan Ni G.A.M. Dwi Adhi Suastuti (2013), yang menyatakan bahwa, penyerapan Timbal (Pb) dapat juga melalui tanah, apabila terdapat Timbal (Pb) dalam tanah dan dalam bentuk senyawa yang larut dalam air.

Kandungan Timbal (Pb) pada umbi lebih besar dibandingkan perlakuan tanpa pemberian Timbal (Pb) (kontrol). Umbi varietas lokal pada saat panen memiliki kandungan logam Pb lebih kecil daripada varietas Hibrida. Hal itu disebabkan pengaruh genetik dari kedua varietas wortel tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman masih memiliki tanggapan yang sama terhadap perlakuan yang diberikan atau lebih ditentukan oleh sifat genetisnya. Hal ini didukung oleh Coursey (1979) yang menyatakan bahwa *root shoot ratio* panen suatu tanaman dipengaruhi oleh selain oleh faktor genetisnya, juga oleh lingkungan tempat dimana tanaman itu tumbuh.

4. Bobot Umbi

Hasil analisis ragam bobot umbi wortel dengan perlakuan berbagai varietas wortel dan dosis Timbal (Pb), secara bersama – sama antara varietas dan pemberian dosis Pb belum mempengaruhi bobot umbi tanaman Wortel. Oleh karena tidak terdapatnya pengaruh interaksi, maka pembahasan peubah itu mengacu pada pengaruh masing-masing faktor tunggal yang diujikan. Bobot umbi wortel hanya bergantung kepada Varietas tanaman. Sedangkan pemberian berbagai dosis Timbal (Pb) tidak mempengaruhi bobot umbi wortel. (Tabel 5.)

Akar merupakan organ tanaman yang menentukan pertumbuhan tanaman, baik bagian tanaman yang berada di atas permukaan tanah (*shoot*) maupun dibawah tanah (*root*) (Bohn, 1979). Umumnya tumbuhan akan menyerap unsur-unsur hara yang larut dalam air maupun dari tanah melalui akarnya (Fitter dan Hay, 1991). Tanaman dapat

menyerap Logam Berat Pb pada saat kondisi kesuburan dan kandungan bahan organik tanah rendah. Pada keadaan ini Timbal (Pb) akan terlepas dari ikatan tanah dan berupa ion yang bergerak bebas pada larutan tanah.

Tabel 5. Pengaruh perlakuan pemberian dosis timbal (Pb) dengan berbagai varietas tanaman wortel pada bobot umbi (gram)

Varietas	Dosis Pb (mg/kg)				Rataan	
	0	10	20	30		
Lokal	89,17	85,00	60,83	103,60	84,65	B
Hibrida	175,83	150,83	174,17	186,67	171,88	A
Rataan	132,50	117,92	117,50	145,13		

Ket.: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf besar yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 1%.

Jika logam lain tidak mampu menghambat keberadaannya, maka akan terjadi serapan Timbal (Pb) oleh akar tanaman. Tingginya hasil bobot umbi pada perlakuan logam Pb dosis 10 mg/kg dibandingkan kontrol, dikarenakan dengan pemberian tersebut terjadi peningkatan terhadap penyerapan kandungan Pb oleh tanaman wortel. Timbal (Pb) yang terakumulasi di dalam jaringan tanaman melalui dua cara yaitu penyerapan melalui akar dan daun. Timbal (Pb) yang diserap oleh akar rambut akan mengalami pengikatan, inaktivasi dan pengendapan (Lepp, 1978 *dalam* Endes, 1989). Timbal (Pb) diikat oleh ion-ion di dalam inti akar wortel. Karena kecilnya Pb yang ditranslokasikan dari ke bagian atas tanaman, maka serapan Pb pada umbi sangat kecil.

Perlakuan dengan pemberian dosis logam mempunyai kandungan Pb di umbi lebih besar dibandingkan perlakuan tanpa pemberian Pb (kontrol). Umbi varietas lokal memiliki kandungan logam Pb lebih kecil daripada varietas Hibrida. Hal itu disebabkan pengaruh genetik dari kedua varietas wortel tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa tanaman masih memiliki tanggapan yang sama terhadap perlakuan yang diberikan atau lebih ditentukan oleh sifat genetisnya. Hal ini didukung oleh Coursey (1979) yang menyatakan bahwa *root shoot ratio* panen suatu tanaman dipengaruhi oleh faktor genetisnya dan juga lingkungan tempat dimana tumbuh.

5. Diameter Umbi

Hasil analisis ragam diameter umbi wortel dengan perlakuan berbagai varietas wortel dan dosis Timbal (Pb) tidak terjadi pengaruh secara interaksi antara varietas dengan Timbal (Pb) terhadap diameter umbi wortel. Diameter umbi wortel hanya ditentukan oleh varietas yang ditanam yaitu varietas Lokal dan Hibrida. (Tabel 6).

Tabel 6. Pengaruh pemberian dosis timbal (Pb) dan penggunaan beberapa varietas tanaman wortel terhadap diameter umbi (cm)

Varietas	Dosis Pb (mg/kg)				Rataan	
	0	10	20	30		
Lokal	9,3	8,9	7,6	9,8	8,9	B
Hibrida	13,9	13,5	14,9	14,1	14,1	A
Rataan	11,6	11,2	11,25	11,95		

Ket.: Angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf besar yang tidak sama berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 1%.

Dari Tabel 6. dapat dilihat bahwa pemberian logam berat dengan kontrol dan dosis 10 mg/kg sampai dengan 30 mg/kg tidak menunjukkan ukuran diameter umbi yang berbeda jauh. Hal ini diduga pemberian Timbal (Pb) dengan dosis tersebut tidak mempengaruhi tanaman wortel menerima sebagai unsur hara untuk perbesaran umbinya

serta dalam memenuhi kebutuhan untuk pertumbuhan. Pada pemberian Timbal (Pb) pada dosis 30 mg/kg per tanaman menunjukkan ukuran diameter umbi yang terbesar pada varietas lokal, tetapi pada perlakuan varietas hibrida ukuran diameter umbi yang terbesar pada interaksi varietas hibrida dengan dosis logam berat 20 mg/kg.

6. Kandungan Klorofil

Hasil analisis ragam kandungan klorofil daun wortel dengan perlakuan berbagai varietas wortel dan dosis Timbal (Pb) tidak terjadi pengaruh secara interaksi antara varietas dengan Timbal (Pb) terhadap kandungan klorofil daun wortel. kandungan klorofil daun wortel hanya ditentukan oleh varietas yang ditanam yaitu varietas Lokal dan Hibrida (Tabel 7)

Pengaruh terhadap warna hijau daun wortel dengan pemberian logam Pb dan penggunaan beberapa varietas Wortel sangat berpengaruh terhadap penurunan warna hijau. Timbal (Pb) memberikan efek kepada akumulasi logam dan penurunan warna hijau wortel dengan pengaruh genetik dari wortel, karena adanya efek antagonis logam terhadap perubahan warna daun (Mangkoedihardjo dan Samudro, 2010; Palar, 2008).

Keadaan ini dipertegas dengan pendapat Olivares (2003), bahwa terjadinya penurunan kadar klorofil adanya kecenderungan keterkaitan dengan seiring kenaikan Timbal (Pb). Ada kaitan antara konsentrasi Pb dengan perubahan kandungan klorofil total pada daun, dimana kandungan klorofil total akan mengalami penurunan sejalan dengan meningkatnya Pb.

Tabel 7. Pengaruh pemberian dosis timbal (Pb) dan beberapa varietas tanaman wortel terhadap kandungan klorofil daun (ppm).

Varietas	Dosis Pb (mg/kg)				Rataan	
	0	10	20	30		
Lokal	0,48	0,13	0,25	0,37	0,31	B
Hibrida	0,53	0,19	0,30	0,40	0,35	A
Rataan	0,51 a	0,16 d	0,27 c	0,38 b		

Ket.: Angka-angka pada baris yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama dan angka-angka pada kolom yang sama yang diikuti oleh huruf besar yang sama tidak berbeda nyata menurut uji DNMRT pada taraf 1%

Perubahan kandungan klorofil akibat meningkatnya konsentrasi Pb menurut erat kaitannya dengan rusaknya struktur kloroplas. Nutrisi mineral seperti Mg dan Fe sangat mempengaruhi pembentukan struktur kloroplas. Asupan Mg dan Fe akan berkurang akibat dari masuknya logam berat secara berlebihan pada tumbuhan, sehingga menyebabkan perubahan pada volume dan jumlah kloroplas.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat dirumuskan simpulan sebagai berikut :

1. Respon pertumbuhan dari tanaman Wortel varietas lokal dan hibrida dengan adanya penambahan logam Pb memberikan pengaruh pada tinggi tanaman, panjang daun, bobot umbi dan diameter umbi.
2. Konsentrasi dosis logam Pb tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan tanaman Wortel varietas lokal dan hibrida tetapi memberikan pengaruh pada kandungan Pb pada daun, umbi dan kandungan klorofil.
3. Kandungan Pb pada daun tertinggi pada varietas lokal yaitu 0,10 mg/kg dan varietas hibrida yaitu 0,12 mg/kg, sedangkan Pb pada umbi pada varietas lokal tertinggi yaitu 0,151 mg/kg dan varietas hibrida yaitu 0,179 mg/kg. Kadar cemaran Pb dalam daun

dan daun tersebut belum melewati batas yang ditetapkan Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 7387:2009 yaitu 0,5 mg/kg.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, T. 2010. Kontaminasi Logam Berat pada Makanan dan Dampaknya Pada Kesehatan. Teknubuga Vol 2 (2) : 54-65
- Alloway, B.J, 1990. *Heavy Metals in Soil*. Jhon Willey and Sons Inc, New York.
- Amelia BM, Rizka Ayu, 2015. Analisis Kadar Timbal (Pb) dan Pertumbuhan Tanaman Padi di Area Persawahan Dusun Betas, Desa Kapulungan, Gempol-Pasuruan. <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/lenterabio>.
- Bohn, W. 1979. *Methods of Studying Root System*. Berlin. Springer Verlag.
- Connell, Des. W. & Miller, Gregory J. Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran. Terjemahan oleh Yanti Koestoer. 2006. Jakarta: Universitas Indonesia (UI-Press).
- Coursey.D., J. Evenson dan Keating. 1979. Root Crops Training Course Faculty of Agriculture. University Australian
- Dahlia. 2006. Efektivitas Bioakumulasi Tanaman Sayuran Pengikat Logam Berat dan Upaya Pemberdayaan Masyarakat. Disertasi. Tidak dipublikasikan. Jurusan Pendidikan Biologi. Pascasarjana. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Darmono. 1995. Logam Berat dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup. UI Press. Jakarta.
- Dwijoseputro D, 1998. Pengantar Fisiologi Tumbuhan. Gramedia. Jakarta. 232 hal.
- Endes N., Dahlan. 1989. Hutan Kota Untuk Pengelolaan Peningkatan Kualitas Lingkungan Hidup. IPB. Bandung
- Farida, W.S, Nurjaeni, Mutia, R, dan Diapari, D. 2004. Kemampuan Cerna Kuskus Beruang (*Ailurops ursinus*) terhadap Pakan Alternatif di Penangkaran. *Biosmart* 6: 65-70.
- Fakuara, 1996, Studi Toleransi Kemampuan Tanaman Peneduh Jalan dalam Mengurangi Polusi Udara, Jurusan Penelitian dan Karya Ilmiah, Usakti, Jakarta.
- Fitter , A. H dan Hay, R. K. M. 1981. Fisiologi Lingkungan Tanaman. Diterjemahkan oleh Sri Andani dan E. D. Purbayanti. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- G. A. Henny Kurnia Ratnasari, I M. Siaka, dan Ni G. A. M. Dwi Adhi Suastuti. 2013. Kandungan Logam Total Pb Dan Cu Pada Sayuran Dari Sentra Hortikultura Daerah Bedugul. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran. Jurnal Kimia 7 (2), JULI 2013: 127-132. ISSN 1907-9850.
- Handayani, E.P., Rakhmiati, Maryati. 2005. Kandungan Logam Berat Dalam Sayuran Akibat Pemberian Air dengan Kualitas Air Yang Berbeda. Laporan Hasil Penelitian Dosen Perguruan Tinggi Swasta SeKopertis Wilayah II.
- Kitagishi, K. dan Yamane, I. 1981. Heavy Metal Pollution in Soils of Japan. Japan Scientific Press. Tokyo.
- Lepp, N. W. 1981. Effect of Heavy Metal Pollution on Plant. Journal of Applications Science. 1:99-121.
- Mangkoedihardjo, S dan Samudro, G. 2010. Fitoteknologi Terapan. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Notohadiprawiro, Tejoyuwono. 1993. Logam Berat dalam Pertanian. Artikel: Ceramah di Pusat Penelitian Kelapa Sawit, Medan 28 Agustus 1993.
- Olivares, E. 2003. *The Effect of Lead on Phytochemistry of Tithonia diversifolia: Exposed to Roadside Automotive Pollution or Grown in Pots of Pb Supplemented Soil*. Brazilian Journal Plant Physiology 15(3): 149-158.
- Palar H. 2008. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. PT. Rineka Cipta, Jakarta.
- Rizka Ayu Amelia, Fida Rachmadiarti dan Yuliani. 2015. Analisis Kadar Logam Berat Pb dan Pertumbuhan Tanaman Padi di Area Persawahan Dusun Betas, Desa Kapulungan, Gempol-Pasuruan. Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya. Jurnal Lentera Bio. ISSN : 2252-3979.
- Sumpena, I dan Meliani, S. 2005. Pengaruh Dosis Pupuk Organik Kascing dan Jarak Tanam terhadap Pertumbuhan dan Hasil wortel (*Daucus Carota L.*). *Jurnal Agrivigor*.

METODE TANAM LINGKAR BERJAJAR UNTUK MENINGKATKAN POPULASI DAN PRODUKSI PADA TANAMAN JAGUNG MANIS (*ZEA MAYSSACCHARATA*)

Use Etica dan Mahmudah Hamawi
Universitas Darussalam Gontor Ponorogo Jawa Timur

useetica@unida.gontor.ac.id

ABSTRACT

Sweet corn production can be improved through genetic improvements, plant growing space arrangements with plants populations arrangements and the availability of sufficient nutrients and water. The aim of this research is to analyze the effect of circle-lined row cropping pattern to the population and production of sweet corn. The research was conducted in July to October 2017 in Ponorogo, Jawa Timur, with a height of 140 m above sea level and soil grumosol type. This research used Randomized Block Design (RBD), consisted of 4 cropping pattern treatments and 6 replications. The cropping pattern treatments was cropping pattern of single-lined row with spacing 20x60 cm, cropping pattern of circle-lined row with spacing 50x70 cm, cropping pattern of circle-lined row with spacing 60x80 cm, cropping pattern of circle-lined row with spacing 70x80 cm. The result showed that : 1). Cropping pattern of circle-lined row was increased sweet corn population by 239 – 274 % from cropping pattern of single-lined row, 2). Cropping pattern of circle-lined row with spacing 70x80 cm with 75.382 per Ha population produces fresh cob weight of 26,06 ton/Ha.

Keywords: sweet corn, circle-lined row cropping pattern, population, fresh cob weight

ABSTRAK

Produksi jagung manis dapat ditingkatkan melalui perbaikan genetik, pengaturan ruang tumbuh melalui pengaturan populasi tanaman dan ketersediaan unsur hara dan air yang cukup. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh tanam lingkaran berjajar terhadap populasi dan produksi tanaman jagung manis. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli – Oktober 2017 di Ponorogo, Jawa Timur dengan ketinggian 140 m dpl dan jenis tanah adalah grumosol. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari empat perlakuan dengan enam kali ulangan. Faktor yang diteliti adalah metode tanam, meliputi : tanam tunggal dengan jarak tanam 20x60 cm; tanam lingkaran berjajar dengan jarak tanam 50x70 cm; tanam lingkaran berjajar dengan jarak tanam 60x80 cm; tanam lingkaran berjajar dengan jarak tanam 70x80 cm. Hasil penelitian menunjukkan bahwa : 1). Perlakuan tanam lingkaran berjajar meningkatkan populasi tanaman jagung manis sebesar 239 – 274 % dari tanam tunggal. 2). Tanam Lingkaran berjajar dengan jarak tanam 70x80 cm dengan jumlah populasi 75.382 per Ha menghasilkan berat tongkol segar sebesar 26,06 ton/Ha.

Kata kunci: jagung manis, tanam lingkaran berjajar, populasi, berat tongkol segar

PENDAHULUAN

Jagung manis sebagai salah satu produk hortikultura yang bernilai ekonomis. Berbagai makanan olahan berbasis jagung manis sudah banyak dikembangkan. Jagung manis diolah menjadi susu jagung, bakwan jagung, jenang jagung, jagung beku, jagung bakar atau rebus. Pada daerah wisata penjualan jagung manis sebagai jagung bakar sangat digemari oleh wisatawan.

Biji jagung manis memiliki cita rasa yang enak dan bergizi. Jagung manis mengandung karbohidrat, protein, vitamin yang tinggi, dan rendah lemak. Jagung manis memiliki kadar gula, vitamin A dan C yang lebih tinggi dibandingkan jagung biasa, serta memiliki kadar lemak yang rendah dibanding jagung biasa (Iskandar 2007). Masyarakat suka mengonsumsi jagung manis. Permintaan pasar akan jagung manis selalu ada sepanjang tahun.

Jagung manis memiliki usia panen berkisar 70 - 85 hari setelah tanam, sehingga petani sangat antusias dalam membudidayakannya. Potensi hasil produksi jagung manis hibrida (Bonanza 2 F1) mencapai 15 – 20 ton per ha tongkol segar, dengan bobot per tongkol jagung 300 – 400 g (Anonymous, 2017). Hasil produksi jagung manis milik petani seringkali tidak mencapai potensi hasil produksinya. Produksi tanaman jagung dipengaruhi beberapa faktor diantaranya populasi tanaman jagung. Jumlah populasi tanaman jagung dapat mempengaruhi hasil produksi jagung setiap hertarnya.

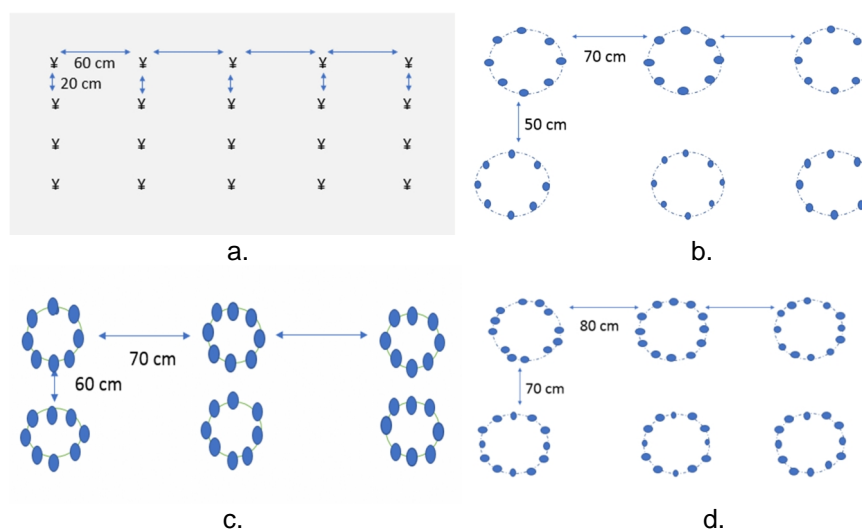
Metode tanam lingkaran sejajar merupakan salah satu metode tanam jagung yang mampu meningkatkan populasi tanaman jagung. Metode tanam cara lingkaran berjajar jarak tanam 100x50x50 meningkatkan populasi tanaman jagung sebesar 164.413 tanaman/ha (Etica dan Hamawi, 2016). Kepadatan populasi tanaman jagung dapat ditingkatkan sampai mencapai daya dukung lingkungannya. Keterbatasan ruang tumbuh pada akhirnya akan menjadi pembatas untuk mendapatkan produksi yang optimal. Hubungan kerapatan tanaman jagung dengan hasil panen biji akan membentuk respon kurva parabola. Peningkatan kerapatan akan meningkatkan hasil panen sampai pada titik kerapatan tertentu. Puncak parabola akan mendatar dengan penurunan hasil panen pada kedua sisi dari suatu nilai optimum (Gardner *et.al*, 1991). Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui pengaruh tanam lingkaran berjajar terhadap populasi dan produksi tanaman jagung manis.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan di Ponorogo, Jawa Timur dengan ketinggian 140 m dpl dan jenis tanah adalah grumosol bertekstur liat. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli – Oktober 2017. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang terdiri dari empat perlakuan dengan enam kali ulangan. Faktor yang diteliti adalah metode tanam, meliputi : tanam tunggal dengan jarak tanam 20x60 cm; tanam lingkaran berjajar dengan jarak tanam 50x70 cm; tanam lingkaran berjajar dengan jarak tanam 60x80 cm; tanam lingkaran berjajar dengan jarak tanam 70x80 cm (Gambar 1.). Parameter pengamatan meliputi : tinggi tanaman, lingkaran batang, berat kering tanaman, jumlah populasi, bobot tongkol jagung, diameter jagung tanpa kelobot, panjang tongkol berbiji dan indeks panen.

Pelaksanaan penelitian ini menggunakan bahan – bahan berupa : benih jagung manis hibrida. Sarana produksi yang digunakan berupa pupuk organik (petroganik), Urea, Za, NPK Phonska dan pestisida (insektisida dan fungisida), serta herbisida. Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain : meteran penggaris, rol meter, jangka sorong, cangkul, tugal, alat tanam lingkaran berjajar, sabit, hand sprayer, papan label, alat tulis, timbangan, oven.

Tahapan penyiapan lahan antara lain : pembersihan lahan dari gulma dengan disemprot herbisida, pembuatan petak perlakuan dan saluran air irigasi dan drainase. Lubang tanam dibuat dengan tugal sedalam 3-5 cm, tiap lubang diisi satu butir benih. Jarak tanam disesuaikan dengan perlakuan dalam penelitian, yaitu:



Gambar 1. a. Metode tanam tunggal dengan jarak tanam 20x60 cm; b. Metode tanam lingkaran berjajar dengan jarak tanam 50x70 cm; c. Metode tanam lingkaran berjajar dengan jarak tanam 60x70 cm; d. Metode tanam lingkaran berjajar dengan jarak tanam 70x80 cm.

Pemupukan dilakukan tiga kali pemupukan. Pemupukan pertama yaitu pemberian pupuk urea dan phonska pada umur 2 minggu setelah tanam (MST) dosis 75 g/tanaman dengan perbandingan 1 : 2. Pupuk ke dua yaitu pemberian ZA pada umur 6 MST dosis 25 g/tanaman. Pupuk ke tiga yaitu pemberian urea pada umur 8 MST dosis 25 g/tanaman. Pupuk organik diberikan waktu tanam sebagai penimbun benih jagung manis. Pengairan disesuaikan dengan cuaca dan kelembaban tanah. Penyemprotan insektisida dan fungisida disesuaikan dengan keadaan serangan hama penyakit tanaman jagung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis ragam pada tabel 1. menunjukkan bahwa tanam lingkaran berjajar berpengaruh sangat nyata terhadap populasi tanaman pada umur 30 hari setelah tanam (HST), lingkaran batang pada umur 40 dan 50 HST, berat kering pada umur 50 HST dan hasil panen (berat tongkol segar) pada umur 75 HST. Tanam lingkaran berjajar tidak nyata berpengaruh terhadap tinggi tanaman, bobot tongkol per biji, panjang tongkol per biji, diameter tongkol tanpa klobot/kulit, dan indeks panen.

abel 1. Hasil analisis ragam variabel pengamatan tanam lingkaran berjajar

No.	Variabel Pengamatan	Umur Pengamatan (HST)				Panen (75 HST)
		20	30	40	50	
1.	Jumlah Populasi Tanaman	-	sn	-	-	-
2.	Tinggi Tanaman	tn	tn	tn	tn	-
3.	Lingkaran Batang	tn	tn	sn	sn	-
4.	Berat kering	tn	tn	tn	sn	-
5.	Berat Tongkol Segar (per ha)	-	-	-	-	Sn
6.	Berat Rata - Rata Tongkol per biji	-	-	-	-	tn
7.	Diameter Tongkol tanpa Klobot/kulit	-	-	-	-	tn

8. Panjang Tongkol Berbiji	-	-	-	-	tn
9. Indeks Panen	-	-	-	-	tn

Ket.: HST = hari setelah tanam; sn = sangat nyata; tn = tidak nyata

1. Jumlah Populasi Tanaman

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa jumlah populasi sangat nyata dipengaruhi oleh tanam lingkaran berjajar (Tabel 2.).

Tabel 2. Jumlah populasi tanaman

Perlakuan	Jumlah Populasi per Ha	
	Umur 20 HST	Umur 40 HST
Tanam tunggal dengan jarak tanam 20x60 cm	66767 a	42014 a
Tanam lingkaran berjajar dengan jarak tanam 50x70 cm	182611 c	81458 b
Tanam lingkaran berjajar dengan jarak tanam 60x80 cm	159785 b	77257 b
Tanam lingkaran berjajar dengan jarak tanam 70x80 cm	164350 b	75382 b

Ket.: Bilangan yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji LSD pada taraf = 0,01

2. Tinggi Tanaman Jagung Manis

Perlakuan tanam lingkaran berjajar tidak berpengaruh terhadap tinggi tanaman jagung manis (Tabel 3.).

Tabel 3. Tinggi tanaman jagung manis

Perlakuan	Umur Pengamatan (cm)			
	20 HST	30 HST	40 HST	50 HST
Tanam tunggal dengan jarak tanam 20x60 cm	28,9 3 a	66,1 7 a	116,2 3 a	188,9 3 a
Tanam lingkaran berjajar dengan jarak tanam 50x70 cm	32,5 3 a	74,7 3 a	130,2 3 a	193,7 7 a
Tanam lingkaran berjajar dengan jarak tanam 60x80 cm	36,9 3 a	72,3 0 a	131,1 3 a	195,8 7 a
Tanam lingkaran berjajar dengan jarak tanam 70x80 cm	31,5 3 a	71,4 0 a	126,3 3 a	190,0 0 a

Ket.: Bilangan yang didampingi huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji LSD pada taraf = 0,01

3. Lingkaran Batang Tanaman Jagung Manis

Lingkaran batang tanaman jagung manis dipengaruhi oleh perlakuan tanam lingkaran berjajar pada umur pengamatan 40 HST dan 50 HST (Tabel 4.).

Tabel 4. Lingkaran Batang Tanaman Jagung Manis

Perlakuan	Umur Pengamatan (cm) (HST)			
	20 HST	30 HST	40 HST	50 HST
Tanam tunggal dengan jarak tanam 20x60 cm	3,81 a	6,50 a	8,26 b	8,35 b
Tanam lingkaran berjajar dengan jarak tanam 50x70 cm	4,04 a	6,26 a	7,22 a	7,24 a
Tanam lingkaran berjajar dengan jarak	4,04 a	6,56 a	7,45 a	7,45 a

tanam 60x80 cm

Tanam lingkaran berjajar dengan jarak

tanam 70x80 cm 3,94 a 6,42 a 7,83 b 7,84 b

Ket.: Bilangan yang didampingkan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji LSD pada taraf = 0,01

4. Berat Kering Tanaman

Berat kering tanaman jagung manis dipengaruhi oleh perlakuan tanam lingkaran berjajar pada umur pengamatan 50 HST (Tabel 5.)

Tabel 5. Berat kering tanaman jagung manis

Perlakuan	Umur Pengamatan (g)			
	20 HST	30 HST	40 HST	50 HST
Tanam tunggal dengan jarak tanam 20x60 cm	2,50 a	8,57 a	12,31 a	120,77 c
Tanam lingkaran berjajar dengan jarak tanam 50x70 cm	1,80 a	9,51 a	14,18 a	91,04 ab
Tanam lingkaran berjajar dengan jarak tanam 60x80 cm	1,65 a	5,62 a	13,76 a	96,30 b
Tanam lingkaran berjajar dengan jarak tanam 70x80 cm	2,54 a	7,02 a	17,31 a	82,00 a

Ket.: Bilangan yang didampingkan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji LSD pada taraf = 0,01

Pada pengamatan umur 50 HST perlakuan tanam tunggal dengan jarak tanam 20x60 cm menghasilkan pertumbuhan sebesar 120,77 g dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan lingkaran berjajar.

5. Pengamatan Panen

Pada Tabel 6. perlakuan tanam lingkaran berjajar mempengaruhi berat tongkol segar per Ha. Perlakuan tanam lingkaran berjajar tidak mempengaruhi berat rata – rata tongkol per biji, diameter tongkol tanpa klobot, panjang tongkol berbiji dan indeks panen.

Tabel 6. Berat tongkol segar per Ha, berat rata – rata tongkol per biji, panjang tongkol berbiji dan indeks panen jagung manis

Perlakuan	Berat Tongkol Segar per Ha (Ton)	Berat Rata-Rata Tongkol per Biji (g)	Diameter Tongkol Tanpa Klobot (mm)	Panjang Tongkol Berbiji (cm)	Indeks Panen
C1	17,80 a	322,04 a	45,03 a	16,18 a	0,54 a
C2	24,93 b	324,15 a	46,76 a	16,56 a	0,50 a
C3	23,05 b	339,38 a	45,72 a	17,11 a	0,48 a
C4	26,06 b	322,55 a	45,26 a	16,21 a	0,51 a

Ket.: C1 = tanam tunggal dengan jarak tanam 20x60 cm;

C2 = tanam lingkaran berjajar dengan jarak tanam 50x70 cm;

C3 = tanam lingkaran berjajar dengan jarak tanam 60x80 cm;

C4 = tanam lingkaran berjajar dengan jarak tanam 70x80 cm

Bilangan yang didampingkan huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji LSD pada taraf = 0,01

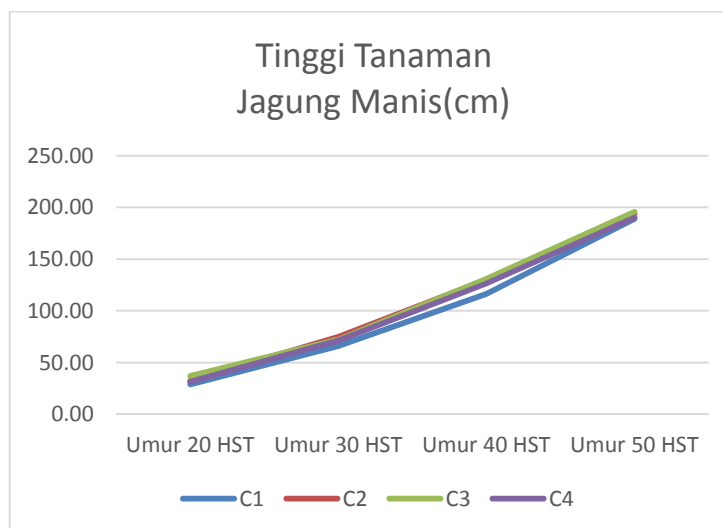
Populasi awal jagung manis dipengaruhi oleh perkecambahan benih jagung manis. Populasi awal jagung manis diamati pada umur 20 HST dengan asumsi bahwa tidak ada lagi benih jagung manis yang masih berkecambah. Jumlah populasi tanaman

jagung manis pada perlakuan tanam lingkaran berjarak jarak tanam 50x70 cm menghasilkan jumlah populasi 182.611 tanaman padi per Ha dan sangat berbeda nyata dengan populasi pada perlakuan yang lainnya. Perlakuan tanam lingkaran berjarak meningkatkan populasi tanaman 239 – 274 % dari tanam tunggal.

Tanaman jagung manis terserang jamur *Peronosclerospora maydis*. Usaha pengelolaan serangan jamur dilakukan dengan penyemprotan fungisida pada tanaman jagung manis yang masih sehat dan mencabut tanaman jagung manis yang sudah terserang jamur sangat parah. Serangan jamur mengurangi populasi tanaman jagung manis. Pada umur 40 HST dilakukan pengamatan populasi tanaman jagung manis dengan asumsi pada umur 40 HST tanaman jagung manis yang sehat akan tahan terhadap infeksi jamur *Peronosclerospora maydis*. Perlakuan tanam lingkaran berjarak dengan jarak tanam 50x70 cm tetap memiliki populasi terbanyak yaitu 81.458 tanaman per Ha tetapi tidak berbeda nyata dengan tanaman lingkaran berjarak jarak tanam 60x80 cm dan jarak tanam 70x80 cm, serta berbeda nyata dengan tanam tunggal dengan jarak tanam 20x60 cm.

Serangan jamur *Peronosclerospora maydis* menurunkan populasi tanaman jagung manis. Populasi tanam tunggal dengan jarak tanam 20x60 cm tinggal 62,9 % dari populasi awal. Populasi tanam lingkaran berjarak dengan jarak tanam 50x70 cm tinggal 44,6 % dari populasi awal. Populasi tanam lingkaran berjarak dengan jarak tanam 60x80 cm tinggal 48,35 % dari populasi awal. Populasi tanam lingkaran berjarak dengan jarak tanam 70x80 cm tinggal 45,87 % dari populasi awal. Populasi tanaman jagung manis yang tinggi akan meningkatkan serangan jamur *Peronosclerospora maydis* tetapi populasi yang tinggi membantu mempertahankan jumlah tanaman jagung manis setelah terjadi serangan. Serangan jamur *Peronosclerospora maydis* mengurangi jumlah populasi sebesar 37,1 – 55,4 %.

Tinggi tanaman jagung manis tidak dipengaruhi oleh perlakuan tanam lingkaran berjarak. Perlakuan tanam lingkaran berjarak masih memberikan ruang untuk tanaman jagung manis dalam memperoleh cahaya matahari. Hasil penelitian Larosa dan Sismanungkalit (2014), menunjukkan bahwa jarak tanam tidak mempengaruhi tinggi tanaman jagung manis. Pada Gambar 2. diketahui bahwa perlakuan tanam tunggal dengan jarak tanam 20x60 cm (C1) memiliki tinggi tanaman yang paling rendah dibandingkan dengan perlakuan lainnya. Populasi tanaman pada perlakuan tanam tunggal dengan jarak tanam 20x60 cm merupakan populasi yang paling sedikit diantara perlakuan lainnya. Tanaman dengan populasi tinggi akan meningkatkan tinggi tanaman akibat dari perebutan sinar matahari.



Gambar 2. Tinggi tanaman jagung manis

Lingkar batang tanaman jagung manis paling besar diperoleh oleh perlakuan tanam tunggal dengan jarak tanam 20x60 cm pada pemangatan 40 HST dan 50 HST yaitu 8,26 cm dan 8,35 cm yang tidak berbeda nyata dengan tanam lingkar berjajar dengan jarak tanam 70x80 cm yaitu 7,83 cm dan 7,84 cm. Pada umur 40 HST perlakuan tanam tunggal dengan jarak tanam 20x60 cm memiliki jumlah populasi tanaman jagung manis yang paling sedikit dengan lingkar batang yang paling besar walaupun tidak berbeda nyata dengan tanam lingkar berjajar dengan jarak tanam 70x80 cm. Populasi tanaman yang tinggi meningkatkan jumlah tanaman yang rebah dan menurunkan diameter batang (Koswara 1986).

Berat kering tanaman sebagai indikator pertumbuhan tanaman. Penimbunan berat kering umumnya digubakan sebagai petunjuk yang memberikan ciri pertumbuhan dan laju pertumbuhan tanaman dipengaruhi oleh genetik tanaman dan lingkungan (Gardner dkk., 1991). Tanaman jagung manis mengalami pertumbuhan yang cepat menjelang umur 50 HST dan tanaman mulai mempersiapkan keluarnya bunga. Berat kering pada umur 50 HST sangat dipengaruhi oleh perlakuan lingkar berjajar. Perlakuan tanam tunggal dengan jarak tanam 20x60 cm pada umur 50 HST menghasilkan berat kering sebesar 120,77 g/tanaman dan berbeda sangat nyata dengan perlakuan tanam lingkar berjajar.

Pada Tabel 2. menunjukkan bahwa populasi paling rendah dimiliki oleh perlakuan tanam tunggal dengan jarak tanam 20x60 cm. Populasi mempengaruhi berat kering tanaman (tabel 5.) dan lingkar batang tanaman (tabel 4.). Pengaturan populasi tanaman merupakan pengaturan ruang hidup tanaman sehingga persaingan dalam pengambilan hara, air dan cahaya matahari diantara tanaman dapat ditekan sekecil – kecilnya (Rambitan 2004).

Pengamatan panen menunjukkan bahwa perlakuan tanam lingkar berjajar dengan jarak tanam 70x80 cm menghasilkan berat tongkol segar tertinggi yaitu 26,06 ton per Ha yang sangat berbeda nyata dengan perlakuan tanam tunggal dengan jarak tanam 20x60 cm tetapi tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanam lingkar berjajar dengan jarak tanam 50x70 cm dan tanam lingkar berjajar dengan jarak tanam 60x80 cm.

Perlakuan tanam lingkar berjajar tidak berpengaruh nyata terhadap berat tongkol per biji, diameter tongkol tanpa kulit, panjang tongkol berbiji dan indeks panen. Perlakuan tanam lingkar berjajar walaupun meningkatkan jumlah populasi tanaman tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap pengamatan berat tongkol per biji, diameter tongkol tanpa kulit, panjang tongkol berbiji dan indeks panen. Penanaman satu tanaman per lubang tanam dan pemberian pupuk dan air yang cukup bagi pertumbuhan tanaman tetap menghasilkan hasil panen yang tinggi pada populasi yang optimum. Jagung termasuk tanaman C4 yang efisien dalam fotosintesis karena tidak adanya fotorespirasi (Gardner dkk. 1991). Sehingga pada populasi optimum tanaman jagung tidak berpengaruh terhadap efisiensi hasil fotosintesis.

Peningkatan populasi tanaman dengan memperbanyak lubang tanam dengan penanaman satu tanaman per lubang akan memberikan hasil panen yang baik. Peningkatan populasi dengan memperbanyak jumlah tanaman pada lubang tanam dapat membuat persaingan akar tanaman dalam memperoleh air dan unsur hara. Penelitian Made (2010) menunjukkan bahwa penanaman 3 tanaman per rumpun jagung manis menghasilkan tongkol yang kecil dan pendek, serta jumlah berat tongkol berkurang karena populasi tanaman tiap rumpun yang banyak menyebabkan persaingan dalam satu rumpun. Tumpang tindihnya sistem perakaran dan semakin meningkatnya frekuensi akar dalam satu rumpun mempengaruhi tingkat absorpsi air dan hara disekitar tanaman menyebabkan terjadinya kompetisi suplai faktor tumbuh.

Indeks panen jagung manis tidak secara nyata dipengaruhi oleh perlakuan tanam lingkar berjajar (tabel 6.). Indeks panen jagung manis antar perlakuan tanam lingkar berjajar tidak berbeda nyata. Indeks panen tanaman jagung manis paling tinggi diperoleh perlakuan tanam tunggal dengan jarak tanam 20x60 cm yaitu 0,54 dan paling rendah diperoleh perlakuan tanam lingkar berjajar dengan jarak tanam 60x80 cm yaitu 0,48. Hasil panen tanaman budidaya dapat ditingkatkan dengan cara meningkatkan berat kering total yang dihasilkan dan atau meningkatkan proporsi hasil panen ekonomis. Pada tanaman berbiji, peningkatan hasil panen biji disebabkan oleh peningkatan indeks panen. Pada masa generatif tanaman tidak lagi memproduksi berat kering total tanaman tetapi

lebih banyak membagi berat keringnya ke hasil panen biji. (Gardner dkk. 1991). Semakin banyak berat kering yang terlokasikan pada hasil panen ekonomis maka tanaman budidaya semakin ekonomis.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat disampaikan berdasarkan hasil penelitian sebagai berikut :

1. Perlakuan tanam lingkaran berjarak meningkatkan populasi tanaman jagung manis sebesar 239 – 274 % dari tanam tunggal.
2. Tanam Lingkaran berjarak dengan jarak tanam 70x80 cm dengan jumlah populasi 75.382 per Ha menghasilkan berat tongkol segar sebesar 26,06 ton/Ha.

DAFTAR PUSTAKA

- Andarias, 2008. *Teknologi Budidaya Jagung*. Badan Litbang Pertanian.
- Anonymous. 2017. Bonanza 2 F1. PT East West Seed Indonesia. [http: www. Panahmerah.id](http://www.panahmerah.id). 14 Juni 2017.
- Ditjend tanaman pangan, 2016. Petunjuk Teknis gerakan pengembangan jagung hibrida. Kementrian pertanian.
- Etica, Use dan M. Hamawi. 2016. Pengaruh Metode Tanam Lingkaran Berjarak dan Varietas Jagung Hibrida Terhadap Produksi Jagung (*Zea mays* L.). Gontor Agrotech Science Journal. Vol 2. No. 2, Juni 2016. Halaman 71 – 91.
- Evy Thyrida, Edison dan Jasmani, 2013. Pertumbuhan Dan Produksi Jagung Manis Pada Berbagai Jarak Tanam Dan Waktu Olah Tanah. Jurnal Online Agroteknologi Vol.1, No.3, Juni 2013.
- Gardner, F.B; R.B. Pearch; R.L. Mitchell. 1991. Fisiologi Tanaman Budidaya. Universitas Indonesia. Halaman 147-161.
- Koswara, J. 1986. Budidaya Jagung Manis. Yasaguna. Jakarta.
- Larosa O. L, dan Simanungkalit, T. 2014. Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) pada Beberapa Persiapan Tanah dan Jarak Tanam. Jurnal Agroteknologi. ISSN No. 2337 – 6597. Vol 3, No. 1 : 01-07 Desember 2014.
- Made, Usman. 2010. Respon Berbagai Populasi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata* Sturt.) Terhadap Pemberian Pupuk Urea. Journal Agroland 17 (2) : 138 – 143, Agustus 2010.
- Rambitan, V.M.M. 2004. Pertumbuhan dan Hasil Empat Kultivar Jagung Semi (*Baby Corn*) dengan Berbagai Populasi Tanaman Pada Inceptisols Jatinangor. J. Agroland Vol. 11(1) : 11-17.
- Sudiana, I. M., dan Eka Martiningsih. 2012. Penerapan Teknologi Jarak Tanam dan Varietas Jagung Hibrida Berbasis Semi Organik. Majalah Aplikasi Ipteks Ngayah. 3(4), 2012.33-43.
- Syukur dan Aziz rifianto, 2014. Jagung Manis. Penebar swadaya
- Sutardjo, Sulastri dan Winda. 2012. Optimasi Produksi Empat Varietas Jagung Hibrida di Kertosono Kabupaten Nganjuk. Jurnal Sains dan Teknologi Indonesia Vol. 14, No. 1, April 2012 halaman 76-80.
- Syafri dan Eva Salvia, Inovasi Teknologi Budidaya Dalam Rangka Pengembangan Usahatani Jagung di Provinsi Jambi, (Prosiding Pekan Serealia Nasional, (Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jambi, 2011. ISBN: 978 979-8940-29-3).
- Subekti. 2008. Morfologi tanaman dan fase pertumbuhan jagung. Balai penelitian tanaman serealia. Maros. p. 16-28
- Usman Made, Respon Beberapa Populasi Tanaman Jagung Manis Terhadap Pemberian Pupuk Urea, (Jurnal Agroland 17 (2):138-143, Agustus 2010. ISSN:0854-642X).
- Williams, Mc. 1999. Corn Growth and Management Quick Guide. www.ag.ndsu.edu. (Verified 28 September 2008).

ADAPTASI TANAMAN SAGU (*Metroxylon* spp) PADA LAHAN MARJINAL, POTENSI TEGAKAN, DAN KAPASITAS PRODUKSI PATI SAGU DI PULAU SERAM PROVINSI MALUKU

Samin Botanri¹⁾, Muhammad Riadh Uluputty²⁾, dan Marwan Yani Kamsurya¹⁾

¹⁾ Fakultas Pertanian Univ. Darussalam Ambon

²⁾ Fakultas Pertanian Univ. Pattimura Ambon

saminbot@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penelitian bertujuan mengungkapkan kemampuan tanaman sagu beradaptasi pada kondisi lahan marjinal, potensi tegakan, dan kapasitas produksi pati sagu di P. Seram Provinsi Maluku. Penelitian berlangsung pada bulan Maret-November 2009, merupakan penelitian survey yang dilakukan pada 3 wilayah sampel, yaitu Luhu, Sawai, dan Werinama. Petak sampel ditetapkan dengan menggunakan metode *non-random sampling* secara beraturan (*systematic sampling*). Data dianalisis secara deskriptif dan tabular. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tanaman sagu dapat tumbuh pada kondisi lahan tereduksi (marjinal) dengan pH mencapai 4,3. Kondisi lahannya senantiasa tergenang, baik permanen maupun temporer. Berdasarkan jumlah populasi tanaman sagu, jenis sagu yang memiliki daya adaptasi yang tinggi sampai sempit terhadap berbagai kondisi habitat, secara berurutan *M. rumphii* Mart (tuni). > *M. longispinum* Mart. (makanaro) > *M. sylvestre* Mart (ihur). > *M. sagu* Rottb. (molat) > *M. microcanthum* Mart (durirotang). Jenis tanaman sagu *M. rumphii* Mart. dikategorikan sebagai jenis sagu yang memiliki tingkat toleransi yang luas/lebar (*eury tolerance*) terhadap kondisi habitatnya. Jenis tanaman sagu *M. longispinum* Mart., *M. sylvestre* Mart., dan *M. sagu* Rottb. dikategorikan sebagai jenis sagu dengan tingkat toleransi sedang (*meso tolerance*). Sedangkan jenis tanaman sagu *M. microcanthum* Mart. dikategorikan sebagai jenis sagu yang memiliki tingkat toleransi sempit (*steno tolerance*). Potensi sagu di P. Seram mencapai 3,22 juta rumpun, pohon 1,47 juta individu, dan pohon panen \pm 350 ribu individu. Sagu *M. rumphii* Mart dan *M. sylvestre* merupakan jenis tanaman sagu dengan kapasitas produksi pati tinggi, mencapai 566,04 dan 560,68 kg/batang. Sedangkan kapasitas produksi pati sagu jenis *M. longispinum* dan *M. sagu* masing-masing hanya sekitar 245,21 dan 237,22 kg/batang.

Kata kunci : adaptasi, marjinal, sagu, dan produksi pati.

PENDAHULUAN

Potensi sagu terbesar di dunia terdapat di Indonesia, dari total 2 juta hektar sagu dunia, sekitar 51,3 % tumbuh dan berkembang di negara kita, atau sekitar 1,1 juta hektar (Flach, 1983 dan Budianto, 2003). Sedangkan berdasarkan perkiraan Suryana (2007) dikatakan bahwa sagu nasional kita kurang lebih 60 % dari total area sugu dunia. Di beberapa negara lain seperti Papua New Guinea (PNG), Malaysia, dan Thailand luas area sagunya tidak banyak. Dari luas area sagu yang besar itu, kebanyakan terdapat di Provinsi Papua dan Maluku, diperkirakan mencapai 95 % dari total luas area sagu nasional.

Di dalam pandangan orang Maluku dan Papua, tanaman sagu merupakan komoditas dengan multifungsi, artinya berbagai bagian dari tanaman tersebut dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan masyarakat. Bagian paling penting yang umum dimanfaatkan oleh masyarakat adalah pati sagu atau aci sagu. Pada masa yang lampau pati sagu atau tepung sagu dijadikan sebagai bahan pangan pokok penghasil karbohidrat bagi orang Papua dan Maluku, namun sekitar 15-25 tahun terakhir ini terjadi perubahan

pola konsumsi masyarakat yang beralih ke beras dan terigu. Perubahan ini berimplikasi pada pemanfaatan tepung sagu sebagai bahan pangan semakin berkurang bahkan terabaikan. Di dalam masyarakat Maluku pada masa sekarang ini mencari tepung sagu atau produk olahan sagu lebih sulit dibandingkan dengan mencari beras dan terigu. Sebagai masyarakat Maluku, terasa bahwa tanaman ini kurang mendapatkan perhatian dari pemerintah, baik pemerintah daerah apalagi pemerintah pusat. Padahal tanaman ini memiliki keunggulan karena mampu bertahan hidup pada kondisi lahan marginal yang tidak memungkinkan jenis tanaman pangan maupun tanaman perkebunan bisa tumbuh.

Pada kondisi lahan yang marginal itu di Provinsi Maluku tumbuh dan berkembang 5 jenis sagu, yaitu : 1) *Metroxylon rumphii* Mart. (sagu tuni), 2) *M. sagu* Rottb. (molat), 3) *M. sylvestre* Mart. (ihur), 4) *M. longispinum* Mart. (makanaru), dan 5) *M. microcanthum* Mart. (duri rotan) (Louhenapessy, 2006; Bintoro, 2008; dan Rostiwati *et al.* 2008)). Dikatakan lebih lanjut oleh Notohadiprawiro dan Louhenapessy (1993) bahwa tanaman sagu memiliki kisaran kondisi pertanaman yang relatif luas, mulai dari lahan tergenang sampai dengan lahan kering, yang penting kandungan lengas tanah terjamin cukup tinggi. Dikatakan lebih lanjut oleh Botanri (2010) bahwa secara umum tanaman sagu tumbuh pada 2 kondisi habitat, yaitu lahan kering dan lahan basah (tergenang). Pada kondisi lahan tersebut tanaman sagu mampu tumbuh dengan baik. Hal ini ditunjukkan dengan adanya sejumlah potensi tegakan berbagai jenis tanaman sagu yang mampu tumbuh dengan baik.

Selain itu, pada kondisi habitat yang kurang menguntungkan itu, tanaman sagu masih mampu untuk dapat menghasilkan atau berproduksi, yang ditunjukkan melalui hasil pati sagu (tepung sagu). Dalam kaitan tersebut, maka penelitian ini bertujuan mengungkapkan kemampuan tanaman sagu untuk dapat beradaptasi pada kondisi lahan yang bersifat marginal, potensi tegakan dan kapasitas produksi tanaman sagu di P. Seram Provinsi Maluku.

METODE PENELITIAN

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian survey, dilakukan di Pulau Seram. Penelitian berlangsung pada bulan Maret-November 2010. Pengamatan dilakukan pada 3 wilayah sampel, yaitu (1) Luhu, Kabupaten Seram Bagian Barat (SBB), (2) Sawai, Kabupaten Maluku Tengah (MT), dan (3) Werinama, Kabupaten Seram Bagian Timur (SBT). Analisis parameter tanah dilakukan di laboratorium Balai Penelitian Tanah (BPT) Bogor.

2. Metode Pengumpulan Data

a. Pengamatan Sifat Lahan

Tipe habitat ditentukan berdasarkan sifat lahan tempat tumbuh sagu. Pada setiap tipe habitat diamati sifat tanah. Sampel tanah diambil pada kedalaman 0-30 cm dan 30-60 cm menggunakan bor tanah. Alasan sampai kedalaman 60 cm, terkait dengan kedalaman perakaran sagu, yakni sebagian besar berada pada kedalaman tersebut. Kemasaman tanah (pH, H₂O) ditetapkan dengan menggunakan pH meter tanah, sedangkan pH (KCl) ditetapkan di laboratorium. Untuk mengetahui sifat fisik tanah, sampel diambil menggunakan ring.

b. Pengamatan tanaman sagu

Pengamatan dilakukan pada petak kuadrat berukuran 20 m x 20 m. Plot-plot pengamatan ini dibuat pada berbagai tipe habitat, yaitu habitat lahan kering (TTG), tergenang temporer air tawar (T2AT), tergenang temporer air payau (T2AP), dan tergenang permanen (TPN). Petak sampel ditetapkan dengan menggunakan metode non-random sampling (penarikan contoh tak acak), secara beraturan (systematic sampling) (Kusmana, 1997). Pengukuran atau pengamatan tanaman sagu meliputi :

1. Jumlah rumpun pada setiap unit contoh, pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah rumpun setiap jenis sagu. Satu rumpun dianggap sebagai satu tanaman.
2. Jumlah individu per rumpun, pengamatan dilakukan dengan cara menghitung jumlah individu per rumpun dengan memisahkan menjadi beberapa fase pertanaman. Penentuan fase pertanaman didasarkan pada kriteria yang dikembangkan BPPT (1982 *dalam* Haryanto dan Pangloli 1992). Pengamatan tanaman sagu pada masing-masing petak kuadrat yang disusun atau ditentukan secara sistematis, dipisahkan menurut tipe habitat. Pemisahan ini dimaksudkan untuk keperluan penetapan jumlah rumpun tiap-tiap varietas/subvarietas sagu.
3. Produksi pati sagu. Parameter ini ditetapkan dengan cara menimbang hasil panen per batang (pohon panen). Penimbangan dilakukan dengan cara menimbang pati sagu basah yang telah dimasukkan ke dalam wadah yang disebut "tumang". Kemudian dikoreksi dengan jumlah tumang pada setiap batang panen. Pada setiap tipe habitat diambil tiga batang untuk diukur besarnya produksi pati sagu.

3. Analisis data

Data hasil penelitian yang diperoleh di dekati menggunakan analisis deskriptif. Sedangkan data potensi sagu dianalisis menggunakan analisis tabulasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kondisi Habitat Tanaman Sagu

Kondisi habitat tanaman sagu di P. Seram sangat bervariasi, hasil riset menunjukkan bahwa tanaman sagu tumbuh dan berkembang pada berbagai tipe habitat, yaitu : (1) habitat pasang-surut air payau, (2) habitat tergenang air tawar, (3) habitat tergenang permanen, dan (4) habitat lahan kering. Habitat pasang-surut air payau adalah habitat yang berdekatan atau berbatasan dengan vegetasi nipah (mangrove). Tanaman sagu pada tipe habitat ini pada umumnya tumbuh di bagian belakang nipah, dari bagian pesisir ke arah daratan. Tanaman sagu di sini biasanya mengalami perendaman apabila terjadi air pasang, dan kondisi habitatnya mengering jika air laut surut. Habitat tergenang air tawar adalah habitat tanaman sagu yang mengalami perendaman air apabila terjadi hujan dan tergenang selama beberapa waktu, yakni sekitar satu sampai dua minggu atau paling lama satu bulan. Apabila tidak terjadi hujan selama beberapa waktu, kondisi habitatnya akan mengering. Habitat tergenang permanen adalah tipe habitat sagu yang mengalami genangan air selama lebih dari satu bulan. Air genangan bisa berasal dari air hujan atau air sungai.

Habitat lahan kering adalah kondisi habitat tempat tumbuh sagu tidak pernah mengalami genangan air, apakah dari air hujan, sungai atau air laut. Kondisi lahan pada tipe habitat ini pada umumnya memiliki kelerengan agak datar, artinya tidak datar sama sekali atau miring sehingga tidak memungkinkan air sungai, air laut, ataupun air hujan yang jatuh atau yang masuk ke areal habitat sagu tersebut tidak menyebabkan genangan, air tersebut akan diteruskan masuk ke sungai, kolam atau daerah agak cekung yang dapat menampung air, atau seringkali masuk ke tipe habitat tergenang.

Deinum (1984 *dalam* Notohadiprawiro dan Louhenapessy 1993) menyebutkan bahwa habitat asli tanaman sagu adalah tepian parit dan sungai yang becek, tanah berlumpur, akan tetapi secara berkala mengering. Lahan sekitar parit pada umumnya berupa lahan kering, sedangkan pada pinggiran sungai, kebanyakan tergenang air atau relatif basah, meskipun ada pula yang kering. Flach (1983) menyebutkan bahwa habitat tumbuh yang baik untuk pertanaman sagu adalah daerah yang berlumpur, dimana akar nafas tidak terendam, kaya mineral dan bahan organik, air tanah berwarna coklat dan bereaksi agak masam. Apabila akar nafas terendam air secara terus menerus akan menghambat pertanaman, dan dengan sendirinya menghambat pembentukan karbohidrat berupa pati dalam pokok batangnya.

Tempat tumbuh sagu terdapat di tanah yang lembab, di sepanjang tepi sungai, di sekitar danau dan tanah berawa (Atmawidjaja, 1992). Tanaman sagu dijumpai juga di tempat dimana terdapat pohon nipah di muara sungai. Tanah lempung berpasir merupakan tempat tumbuh yang baik, sebaliknya di tanah gambut pertanaman sagu cukup merana. Pada jalur transisi antara hutan sagu dan hutan tropika basah, dimana sesekali digenangi air, sagu tumbuh dengan baik. Tanaman sagu dapat pula tumbuh pada tanah-tanah organik, akan tetapi sagu yang tumbuh pada kondisi tanah yang demikian biasanya menunjukkan berbagai gejala *defisiensi* terhadap beberapa unsur hara tertentu yang ditandai oleh berkurangnya jumlah daun dan umur sagu yang lebih panjang mencapai 15-17 tahun (Flach 1997).

Apabila dilihat dari kemungkinan hidup tanaman sagu berdasarkan kisaran keadaan hidrologi, maka Notohadiprawiro dan Louhenapessy (1993) menyatakan bahwa kisaran keadaan hidrologi tempat tumbuh sangat lebar. Sagu dapat hidup pada keadaan lahan yang tergenang, sampai kondisi lahan yang tidak tergenang asalkan kondisi kadar air tanah (lengas tanah) terjamin cukup tinggi. Kondisi kadar air yang tinggi ini dapat disebabkan oleh genangan berkala, daya tahan menyimpan air banyak, misalnya karena mengandung bahan organik banyak, maupun oleh air tanah dangkal. Pada genangan tetap, pertanaman sagu pada fase semai masih baik, akan tetapi pada fase pembentukan batang (tiang dan pohon) laju pertanamannya sangat lambat, jumlah pohon masak tebang per hektar sedikit dan produksi pati per pohon rendah. Pertanaman dan produksi tampak cukup baik pada lahan dengan genangan berkala atau yang tidak tergenang.

Di daerah rawa pantai dengan kadar garam (salinitas) tinggi tanaman sagu masih dapat tumbuh, ditemukan bercampur dengan nipah. Akan tetapi perkembangan fase pembentukan batang dan pembentukan pati terhambat. Secara alamiah di daerah rawa pasang surut zone sagu berada di belakang zone nipah yang lebih tenggelam (Notohadiprawiro dan Louhenapessy, 1993).

2. Adaptasi Sagu Pada Lahan Marjinal

Lahan marginal adalah lahan yang mempunyai potensi rendah sampai dengan sangat rendah untuk menghasilkan tanaman pertanian atau dapat disebut sebagai lahan yang mempunyai mutu rendah karena memiliki beberapa faktor pembatas. Potensi yang sangat rendah pada lahan marginal ini disebabkan oleh sifat tanah, lingkungan fisik, atau kombinasi dari keduanya yang kurang menguntungkan bagi pertanaman tanaman (Tufaila *et al.*, 2014).

Beberapa faktor pembatas yang menyebabkan terjadinya lahan marginal antara lain adalah kondisi kemasaman tanah (pH) yang rendah, misalnya kurang dari 5,0, memiliki kesuburan tanah yang rendah yang ditunjukkan oleh Kapasitas Tukar Kation (KTK) yang rendah, kandungan unsur hara tersedia sedikit, kepadatan (*bulk density*) yang tinggi, kandungan air yang berlebih (surplus) atau kurang (defisit), tekstur berliat, lapisan top soil tipis, dll. Hasil analisis sifat kimia tanah di bawah tegakan tanaman sagu di P. Seram Provinsi Maluku disajikan pada berikut.

Tabel 1. Kondisi sifat kimia tanah di bawah tegakan tanaman sagu di P. Seram, Maluku

Tipe Habitat	Kedalaman (cm)	pH (1:5)		C-Org ¹⁾	N-Total ²⁾	C/N Rasio	KTK ³⁾	P	K	Ca	Mg	Fe	Al
		H ₂ O	KCl	%	%	-	Cmol _(c) /kg					Total (NH ₄ ⁺ + HClO ₄) (%)	
TTG	0-30	5,6	4,7	2,62	0,20	12,50	14,32	0,04	0,77	0,36	0,47	3,10	4,65
	30-60	5,3	4,5	1,57	0,13	12,50	14,28	0,05	0,72	0,29	0,48	4,53	4,79
T2AT	0-30	4,9	4,3	6,46	0,26	21,72	25,03	0,10	0,73	0,37	0,51	3,31	5,36
	30-60	4,5	4,1	3,12	0,14	18,45	21,49	0,06	0,87	0,33	0,58	4,45	6,11
T2AP	0-30	5,4	4,5	6,08	0,23	20,00	18,97	0,03	0,60	0,30	0,35	1,56	3,42
	30-60	5,3	4,3	3,24	0,24	13,25	17,21	0,05	0,62	0,33	0,40	1,66	4,38
TPN	0-30	4,7	4,3	5,62	0,25	20,00	26,69	0,05	0,72	0,53	0,48	2,91	5,46
	30-60	4,5	4,1	3,80	0,20	16,17	18,57	0,03	0,64	0,33	0,39	2,14	4,82
Rataan	0-30	5,1	4,4	4,81	0,23	17,89	20,88	0,05	0,72	0,38	0,46	2,82	4,85
	30-60	4,8	4,3	2,73	0,16	15,06	17,77	0,04	0,73	0,30	0,47	3,33	5,14
Rataan Umum		5,0	4,3	3,77	0,19	16,47	19,32	0,05	0,72	0,34	0,46	3,08	4,99

Sumber: Botanri, 2010.

Pada Tabel di atas tampak bahwa tanaman sagu di Pulau Seram tumbuh dan berkembang pada kondisi lahan dengan pH (H_2O) berkisar 4,47-5,63. Hal ini menunjukkan bahwa sagu dapat tumbuh pada kondisi pH yang bersifat masam, sebagian besar berupa rawa-rawa yang senantiasa tergenang. Jika genangan semakin lama, kondisi habitat menjadi semakin tereduksi sehingga pH tanah bertambah masam. Hal ini ditunjukkan oleh pH (KCl) yang dapat mencapai 4,3. pH (KCl) biasanya dijadikan petunjuk mengenai kemasaman potensial, yaitu taraf pH tanah terendah yang dapat dicapai apabila kondisi tanah tereduksi. Kemasaman yang rendah ini dapat pula didorong oleh kadar Fe dan Al yang sangat tinggi (rata-rata Fe 3,08% dan Al 4,99%). Kategori ini berdasarkan kriteria BPT Bogor (2005). Fe dan Al merupakan kation yang dapat memberikan akses masam karena kedua kation ini memiliki kemampuan dalam memecahkan (hidrolisis) molekul air sehingga ion hidrogen dalam tanah dapat meningkatkan hidrogen yang meningkat berpengaruh terhadap penurunan pH tanah. Meskipun pH tanah dapat turun mencapai 4,3, tetapi tanaman sagu mampu untuk beradaptasi pada kondisi dengan kemasaman yang rendah tersebut. Dengan demikian, maka dapat dikatakan bahwa tanaman sagu merupakan salah jenis tanaman yang memiliki tingkat toleransi dengan kondisi kemasaman yang rendah. Rostiwati *et al.* (2008) mengemukakan bahwa tanaman sagu tumbuh baik pada tanah berlumpur, air tanah berwarna coklat dan bereaksi agak masam, dan sangat toleran terhadap pH 3,5-6,5.

Kandungan unsur hara nitrogen di dalam habitat sagu di p. Seram Maluku rata-rata sebesar 0,19%, termasuk kategori rendah menurut kriteria Landon (1986 dalam Syekhfani, 1997). Nitrogen paling tinggi ditemukan pada tipe habitat T2PAT kedalaman 0-30 cm mencapai 0,26%. Rendahnya kandungan nitrogen tanah ini menunjukkan bahwa sumber nitrogen tanah terbatas. Nitrogen tanah biasanya berasal dari bahan organik yang memiliki kandungan protein tinggi (Stevenson, 1994). Sumber bahan organik yang lain dapat berasal dari pengikatan nitrogen bebas oleh mikroba tanah, air hujan, atau melalui pemupukan. Rendahnya kandungan nitrogen tanah dapat pula karena nitrogen inorganik terserap oleh tanaman sagu dan vegetasi lain dalam habitat tersebut.

Secara umum pada semua tipe habitat di lahan sagu pulau Seram Maluku memiliki rasio C/N 20, merupakan rasio yang termasuk dalam kategori rendah. Rasio C/N merupakan petunjuk untuk menjelaskan mengenai kecepatan proses perombakan bahan organik berupa dekomposisi dan mineralisasi unsur hara yang terikat secara kimia dalam bentuk senyawa kompleks (Hardjowigeno, 2003). Wolf and Snyder (2003) mengemukakan bahwa rasio C/N merupakan salah satu variabel yang menentukan cepat atau lambatnya proses dekomposisi dan mineralisasi bahan organik dalam membebaskan unsur hara yang terkandung di dalamnya terutama nitrogen. Rasio C/N 20% mengandung makna bahwa perombakan bahan organik berlangsung cepat, dan sebaliknya apabila rasio C/N melebihi 20%, kecepatan perombakan akan berlangsung lambat. Jika perombakan berlangsung lambat, pelepasan unsur hara terutama nitrogen akan terhambat (Handayanto, 1994 dalam Botanri *et al.*, 2001).

Kapasitas tukar kation (KTK) di habitat sagu dapat mencapai 26,69 cmol(+)/kg, termasuk kategori tinggi menurut kriteria BPT Bogor (2005). Hal ini menunjukkan bahwa kondisi habitat sagu cukup subur, artinya unsur hara yang berada di dalam tanah dalam kondisi yang cukup untuk memenuhi kebutuhan sagu. KTK yang tinggi merupakan petunjuk bahwa tanah memiliki penyanggah (*buffer*) terhadap unsur hara (Syekhfani, 1997). Tanah-tanah yang memiliki KTK tinggi terhindar dari pencucian unsur hara (*leaching*) sehingga unsur hara senantiasa tetap berada dalam jangkauan perakaran. Hardjowigeno (1992) mengemukakan bahwa KTK merupakan sifat kimia tanah yang sangat erat hubungannya dengan kesuburan tanah. Tanah dengan KTK tinggi mampu menyerap dan menyediakan unsur hara lebih baik daripada tanah dengan KTK rendah, karena unsur-unsur hara terdapat dalam kompleks jerapan koloid, unsur-unsur hara tersebut tidak mudah hilang tercuci oleh air.

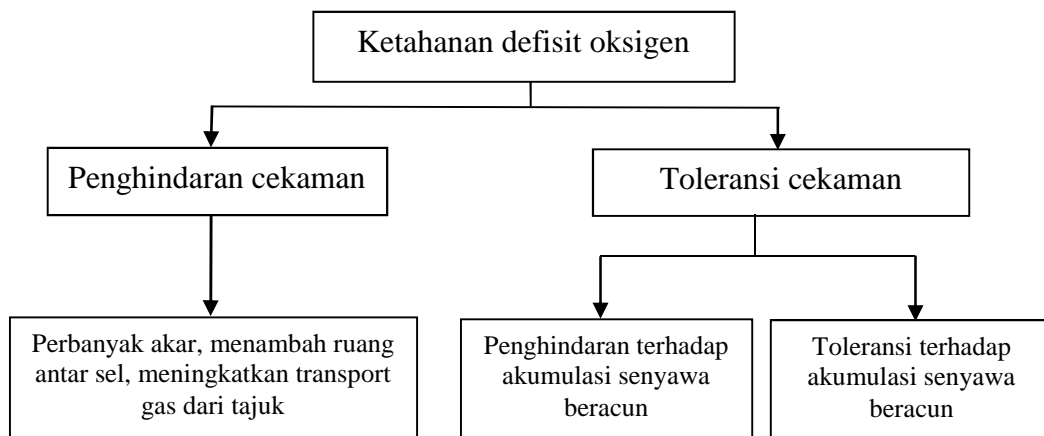
Kandungan fosfor dalam tanah rata-rata sebesar 0,05%, termasuk kategori sangat tinggi menurut kriteria BPT Bogor (2005). Walaupun kandungan fosfor termasuk kategori tinggi, namun dapat dimungkinkan tidak tersedia bagi tanaman, hal ini dikarenakan dapat difiksasi oleh Fe, Al, Mn, Cu, dan Zn pada tanah masam.

Kandungan kation basa pada umumnya termasuk kategori sangat tinggi. Tingginya kation-kation basa ini dapat dikarenakan oleh pengaruh bahan induk tanah yang sebagian besar berasal dari bahan *coral* dan *limestone*.

3. Adaptasi Tanaman Sagu Pada Tipe Habitat Berbeda

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak semua jenis sagu dapat tumbuh pada setiap tipe habitat. Dari lima jenis tanaman sagu yang tumbuh dan berkembang dalam wilayah P. Seram, hanya tiga jenis sagu yang ditemukan tumbuh pada semua tipe habitat yaitu *M. rumphii* Mart., *M. sylvestre* Mart. dan *M. longispinum* Mart. (Lampiran 1). Dua jenis tanaman sagu yang lain yakni *M. microcanthum* Mart. dan *M. sagu* Rottb. ditemukan pada tipe habitat terbatas. Jenis *M. microcanthum* Mart. hanya ditemukan tumbuh pada tipe habitat lahan kering (TTG), sedangkan jenis *M. sagu* Rottb. hanya ditemukan pada dua tipe habitat yaitu tergenang temporer air tawar (T2AT) dan tergenang permanen (TPN). Hal ini menunjukkan bahwa tiga jenis tanaman sagu yang disebutkan pada bagian awal memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan berbagai tipe habitat, sedangkan dua jenis yang lain memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan tipe habitat yang relatif terbatas.

Dalam kaitan dengan habitat tergenang, Levitt (1980) mengemukakan bahwa penggenangan dapat memunculkan tiga macam cekaman secara berurutan yaitu : 1) cekaman tekanan turgor sebagai akibat potensi air meningkat, 2) cekaman defisit oksigen, dan 3) cekaman ionik oleh unsur mangan (Mn^{2+}) dan besi (Fe^{2+}). Jika terjadi penggenangan, mula-mula memunculkan cekaman air yakni peningkatan cekaman turgor, diikuti dengan cekaman sekunder berupa kekurangan oksigen dalam air, implikasi berikut adalah terjadi cekaman ionik. Ketika oksigen di dalam air berkurang, maka potensial oksidasi-reduksi menurun, implikasi selanjutnya adalah terjadi akumulasi Mn^{2+} dan Fe^{2+} yang bersifat meracun (*toxic*). Tubuh tanaman pada kondisi cekaman karena genangan, maka akan menciptakan resistensi (katahanan) melalui penghindaran (*avoidance*) dan toleransi (*tolerance*). Penghindaran terhadap cekaman defisit oksigen terjadi melalui pembesaran ruang antar sel (*intercellular space*) misalnya dengan meningkatkan volume perakaran yang dapat mencapai 70 %. Sedangkan toleransi terhadap cekaman berlangsung melalui penghindaran terhadap akumulasi senyawa yang bersifat *toxic* atau toleransi terhadap akumulasi senyawa itu. Skema adaptasi tanaman pada kondisi tergenang yang menyebabkan cekaman terhadap defisit oksigen tersaji pada gambar berikut (Gambar 1).



Gambar 1. Diagram ketahanan tanaman terhadap kondisi defisit oksigen (Levitt, 1980)

Apabila interaksi tanaman sagu dengan tipe habitat ini dijadikan ukuran atau acuan untuk menjelaskan kemampuan adaptasi tanaman sagu terhadap tipe habitatnya, tampak bahwa kemampuan adaptasi diantara jenis sagu dengan tipe habitat relatif berbeda. *M. rumphii* Mart. secara keseluruhan mempunyai kemampuan adaptasi yang

kuat pada semua tipe habitat, yang ditunjukkan melalui jumlah rumpun dan jumlah populasi semua fase pertanaman yang lebih tinggi dibandingkan jenis sagu lain.

Selain jenis *M. rumphii* Mart., dua jenis sagu yang juga mempunyai kemampuan adaptasi yang kuat pada tipe habitatnya adalah jenis *M. sylvestre* Mart. dan *M. longispinum* Mart. Jenis *M. sylvestre* Mart. mempunyai kemampuan adaptasi yang kuat pada tipe habitat lahan kering (TTG) dan tergenang temporer air tawar (T2AT), yang ditunjukkan oleh jumlah populasi rumpun dan fase pertanaman yang lebih tinggi dibandingkan dengan jenis *M. longispinum* Mart. Sedangkan pada tipe habitat tergenang temporer air payau (T2AP) dan tergenang permanen (TPN) populasi jenis *M. sylvestre* Mart. tidak lebih tinggi daripada *M. microcanthum* Mart. Dengan kata lain pada dua tipe habitat yang disebut terakhir ini, jenis *M. longispinum* Mart. mempunyai kemampuan adaptasi yang lebih baik dibandingkan dengan jenis *M. sylvestre* Mart. Jenis sagu *M. sagu* Rottb. hanya ditemukan tumbuh pada tipe habitat T2AT dan TPN. Hal ini menunjukkan bahwa jenis tanaman sagu ini memiliki daya adaptasi yang cukup baik pada kondisi habitat tergenang, tetapi tidak pada air payau karena pada tipe habitat tergenang tidak permanen air payau jenis sagu ini tidak ditemukan. Fakta ini memberikan petunjuk bahwa jenis *M. microcanthum* Mart. memiliki daya adaptasi yang sangat terbatas atau sempit terhadap berbagai tipe habitat.

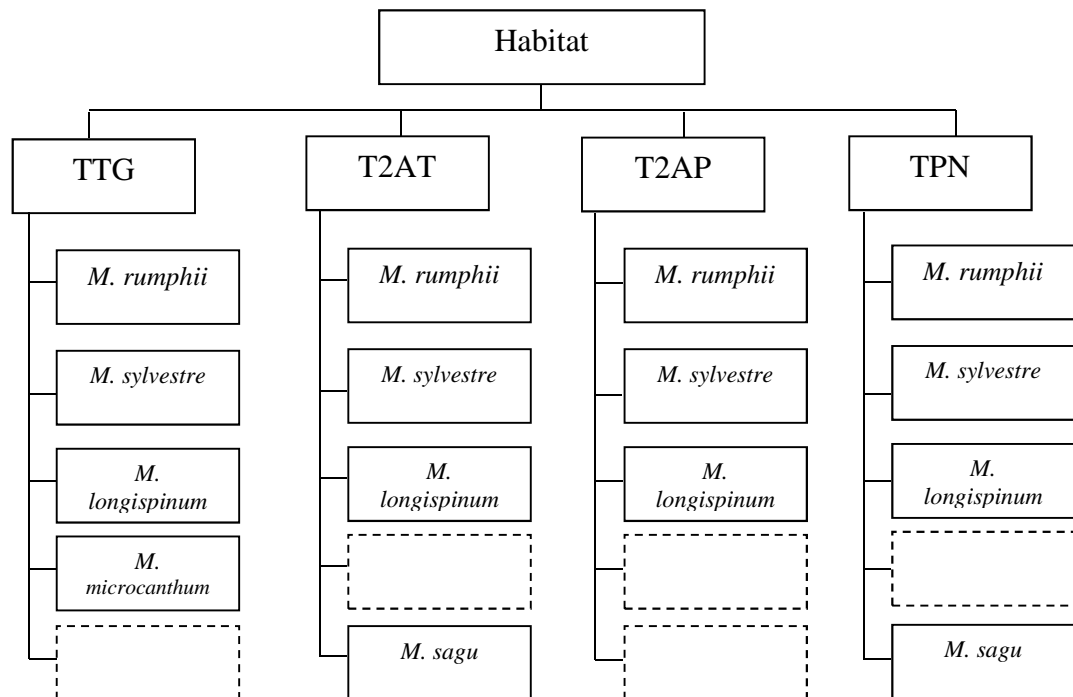
Berdasarkan jumlah populasi tanaman sagu, tampak bahwa jenis tanaman sagu yang memiliki daya adaptasi yang tinggi sampai terhadap berbagai kondisi habitat secara berurutan sebagai berikut *M. rumphii* Mart. > *M. longispinum* Mart. > *M. sylvestre* Mart. > *M. sagu* Rottb. > *M. microcanthum* Mart. Dalam hubungan ini, maka jenis *M. rumphii* Mart. dapat dikategorikan sebagai jenis tanaman sagu yang memiliki tingkat toleransi yang luas/lebar (*eury tolerance*) terhadap kondisi habitatnya. jenis tanaman sagu *M. Longispinum* Mart., *M. Sylvestre* Mart., dan *M. sagu* Rottb. dikategorikan sebagai jenis sagu dengan tingkat toleransi sedang (*meso tolerance*). Sedangkan jenis *M. microcanthum* Mart. dikategorikan sebagai jenis sagu yang memiliki tingkat toleransi sempit (*steno tolerance*). Indikator untuk menjelaskan lebar atau sempitnya tingkat toleransi masing-masing jenis ini didasarkan pada ada/atau tidak-adanya suatu jenis pada setiap habitat dan banyak atau sedikitnya jumlah populasi pada masing-masing habitat (Botanri et al. 2011a).

Dalam kaitan itu maka dapat dikemukakan bahwa jenis sagu *M. rumphii* merupakan jenis tanaman sagu yang memiliki kemampuan pertanaman dan daya adaptasi yang tinggi terhadap berbagai tipe habitat. Jenis *M. sylvestre* Mart., *M. longispinum* Mart., dan *M. sagu* Rottb. merupakan jenis sagu yang dapat dikategorikan sebagai jenis yang memiliki kemampuan tumbuh tinggi tetapi daya adaptasi yang terbatas. Sedangkan jenis *M. microcanthum* Mart. merupakan jenis tanaman sagu yang memiliki kemampuan pertanaman dan daya adaptasi yang lebih terbatas lagi (Botanri et al. 2011b).

Apabila tipe habitat ini diurutkan ke dalam tingkat marjinalisasi habitat, terkait dengan jumlah populasi rumpun masing-masing jenis sagu pada setiap tipe habitat, maka akan didapatkan urutan marjinalisasi habitat sebagai berikut : tergenang temporer air payau (T2AP) > tergenang permanen (TPN) > lahan kering (TTG) > tergenang temporer air tawar (T2AT). Artinya tipe habitat tergenang temporer air payau (T2AP) memiliki tingkat marjinal yang lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat marjinal tipe habitat tergenang permanen (TPN), dan tipe habitat ini lebih marjinal dibandingkan dengan tipe habitat lahan kering (TTG). Kondisi habitat yang sangat rendah tingkat marjinalnya adalah tipe habitat tergenang temporer air tawar (T2AT). Ukuran untuk menjelaskan tinggi atau rendahnya tingkat marjinalisasi ini didasarkan pada banyak atau sedikitnya jumlah populasi rumpun sagu yang tumbuh pada setiap tipe habitat. Pada tipe habitat tergenang temporer air payau, jumlah populasi rumpun sagu hanya mencapai 96,67 ind/ha, tipe habitat tergenang permanen 164,02 ind/ha, tipe habitat lahan kering 173,85 ind/ha, sedangkan tipe habitat tergenang temporer air tawar jumlah populasinya mencapai 247,94 ind/ha. Diagram ringkasan adaptasi sagu pada berbagai tipe habitat disajikan pada Gambar 2.

4. Mekanisme Adaptasi Sagu Pada Kondisi Lahan Marjinal

Sebagian besar tanaman sagu tumbuh pada lahan yang terendam, baik sifatnya temporer maupun permanen, pada kondisi habitat tersebut memungkinkan kondisi tanah menjadi masam dan miskin oksigen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH tanah berkisar antara 4,47 – 5,63 (pH H₂O), dan berpotensi turun lebih rendah mencapai 4,13 (pH KCl). pH masam pada umumnya bersifat melisis suatu zat sehingga dapat merusak dinding sel. Tanah-tanah masam dengan kandungan logam tinggi seperti Fe dan Al dapat berpengaruh buruk terhadap kehidupan tanaman. Syekhiani (1997) mengemukakan logam memiliki kemampuan untuk melisis air sehingga pH tanah dapat semakin masam. Pada saat pH dalam kondisi masam Fe dan Al akan larut sehingga konsentrasinya meningkat. Konsentrasi Fe dan Al yang tinggi dapat meracuni perakaran, walaupun Fe merupakan unsur hara esensial, namun termasuk dalam kategori unsur hara mikro, sehingga kelebihanannya tidak menguntungkan bagi perakaran.



Ket.: TTG = lahan kering; T2AT = tergenang temporer air tawar; T2AP = tergenang temporer air payau; TPN = tergenang permanen; secara horizontal tidak terdapat jenis yang sama.

Gambar 2. Diagram ringkasan adaptasi tanaman sagu pada berbagai tipe habitat

Pada kondisi habitat yang senantiasa tergenang, sistem perakaran tanaman sagu biasanya mengalami modifikasi bentuk untuk dapat beradaptasi dengan kondisi habitat tereduksi. Kondisi habitat tergenang atau berupa rawa-rawa, identik dengan kondisi tereduksi. Artinya keadaan dimana terjadi keterbatasan oksigen di dalam tanah karena oksigen atau udara terdesak oleh partikel air (H₂O). Pada sisi yang lain untuk menjamin pertanaman diperlukan oksigen untuk proses respirasi akar. Dalam kaitan dengan kondisi yang tereduksi ini, maka sistem perakaran tanaman sagu mengalami modifikasi bentuk dan arah. Biasanya pergerakan akar yang biasanya tumbuh ke samping secara horizontal dan vertikal ke lapisan tanah bagian dalam. Namun ketika kondisi tanah tergenang air, maka terdapat sebagian arah pertanaman akar sagu berbalik ke atmosfer keluar menembus permukaan air sehingga terjadi kontak langsung dengan udara bebas. Disamping itu jumlah atau volume akar rambut meningkat

sehingga luas permukaan kontak bertambah besar (Botanri, 2010 dan Botanri *et al.* 2011a). Mekanisme adaptasi sistem perakaran sagu seperti inilah yang ditemukan terjadi untuk memenuhi penyerapan oksigen melalui perluasan kontak permukaan akar dengan udara luar, sehingga kebutuhan oksigen sagu dapat terpenuhi selama terjadi genangan (Gambar 3).

Modifikasi sistem perakaran ke arah permukaan air, atau melewati tinggi genangan ini, diduga agar supaya penyerapan oksigen oleh perakaran tanaman sagu dapat berlangsung dengan baik, yang dimaksudkan untuk dapat memenuhi kebutuhan oksigen. Mekanisme pergerakan ini selanjutnya disebut sebagai *oxytropisme*, yaitu pergerakan akar sagu menuju tempat yang cukup tersedia oksigen. Menurut Levitt (1980) dikemukakan bahwa lahan yang tergenang dalam tempo cukup lama memunculkan cekaman. Kondisi cekaman tidak menguntungkan bagi banyak jenis tanaman. Beberapa tanaman dalam menghadapi kondisi cekaman, secara alamiah terjadi pembentukan organ dalam jumlah banyak seperti rhizome dan memperbanyak jumlah akar.



Gambar 3. Modifikasi pertanaman akar sagu pada kondisi tergenang

Mekanisme inilah yang terjadi pada tanaman sagu untuk mempertahankan kehidupan pada kondisi tergenang. Daubenmire (1974) mengemukakan bahwa banyak tanaman untuk dapat beradaptasi dengan kondisi lahan yang memiliki aerasi jelek, terjadi melalui dua mekanisme adaptasi yaitu : 1) melalui adaptasi morfologi seperti membentuk sistem perakaran dangkal, membentuk jaringan aerasi khusus atau organ aerasi tertentu, misalnya membentuk sistem ruang udara interseluler yang menghubungkan stomata dengan sistem perakaran, yang disebut *pneumatophora*, dan 2) melalui adaptasi fisiologi seperti pemenuhan kebutuhan oksigen rendah dan kemampuan respirasi anaerobik secara spesifik.

5. Potensi Populasi Sagu di Pulau Seram, Maluku

Di P. Seram Maluku terdapat luas potensi areal tanaman sagu lebih kurang 18.239 ha. Pada luas areal tersebut tumbuh dan berkembang sekitar 3,22 juta rumpun sagu, terdiri dari sagu fase semai 6,14 juta individu, sapihan 1,59 individu, tiang 0,55 juta individu, pohon 1,47 juta individu, dan pohon masak panen 0,35 juta individu (Tabel 2).

Tabel 2. Potensi populasi tanaman sagu di P. Seram Provinsi Maluku

Jenis Sagu	Rumpun	Fase Pertanaman					
		Semai	Sapihan	Tiang	Pohon	Phn.Panen	Phn.Veteran
		x 1000 ind.					
<i>M. rumphii</i>	1.714,3	2.991,9	775,8	279,3	678,3	114,8	12,8
<i>M. longispinum</i>	543,8	1,025,6	277,6	95,9	276,2	104,5	58,6
<i>M. sylvestre</i>	629,8	1,745,8	378,7	118,4	331,0	67,0	9,6
<i>M. microcanthum</i>	27,5	57,3	13,7	3,2	20,1	0,0	0,0
<i>M. sagu</i>	304,8	315,2	142,7	55,3	162,8	61,8	37,1
Jumlah	3.220,2	6.135,8	1.588,6	552,1	1,468,2	348,0	118,1

Ket.: ind = individu, phn = pohon. Sumber data : Botanri (2010).

Atas dasar jumlah individu yang dimiliki, maka dapat dikatakan bahwa sagu *M. rumphii* merupakan jenis sagu yang sangat potensial karena memiliki jumlah individu yang jauh lebih banyak dibandingkan dengan varietas/subvarietas sagu yang lain. Apabila dibandingkan dengan jenis *M. longispinum*, maka jenis sagu *M. rumphii* memiliki jumlah individu rumpun pada seluruh fase pertanaman hampir tiga kali lebih banyak daripada jenis *M. longispinum*. Demikian pula jika dibandingkan dengan jumlah individu jenis *Sylvestre*. Walaupun demikian jenis-jenis sagu yang disebut terakhir ini memiliki jumlah individu yang lebih banyak dibandingkan dengan jenis sagu *M. microcanthum* dan *M. sagu*. Jenis sagu yang sangat tidak potensial di P. Seram yaitu jenis *M. microcanthum* karena memiliki jumlah individu yang sangat sedikit yakni tidak mencukupi setengah persen.

Dalam setiap tahun tanaman sagu yang telah mencapai fase pohon, dan diperkirakan dapat dipanen sekitar 25-30 % atau sekitar 350 pohon sagu, yaitu jenis *M. rumphii*, *M. longispinum*, *M. sylvestre*, dan jenis sagu *M. sagu*. Sekitar 85 % pohon sagu yang dapat dipanen berupa jenis *M. rumphii*, *M. longispinum*, dan jenis *M. sylvestre*. Pada Tabel di atas terlihat bahwa populasi jenis sagu *M. sylvestre*. fase pohon yang dapat dipanen relatif sedikit. Hal ini dikarenakan jenis sagu ini diminati untuk dipanen petani karena jenis sagu ini memiliki kandungan pati tinggi. Argumen ini didukung dengan fakta jumlah individu *M. sylvestre* fase pohon veterannya relatif sedikit. Berlainan dengan *M. longispinum* dan *M. sagu* dimana jumlah individu pohon veteran cukup menonjol karena kurang diminati untuk dipanen oleh masyarakat petani di P. Seram.

6. Potensi Produksi Pati Sagu Di Pulau Seram

Potensi produksi pati sagu di P. Seram Maluku menunjukkan bahwa jenis tanaman sagu yang memiliki potensi produksi paling tinggi adalah jenis sagu *M. rumphii* dan *M. sylvestre*. Berdasarkan tipe habitat, pada habitat lahan kering potensi produksi pati sagu *M. rumphii* rata-rata mencapai 685,50 kg/batang dan *M. sylvestre* 726,22 kg/batang (Tabel 3). Potensi produksi kedua jenis sagu ini hampir sama pada semua tipe habitat.

Tabel 3. Potensi produksi sagu di Pulau Seram pada tipe habitat berbeda

No.	Jenis sagu	Tipe Habitat / Habitat type				Rataan
		TTG	T2AT	T2AP	TPN	
		kg/batang				
1.	<i>M. rumphii</i>	685,50	721,50	479,17	378,00	566,04
2.	<i>M. longispinum</i>	324,50	287,11	186,00	183,22	245,21
3.	<i>M. sylvestre</i>	726,22	708,00	460,50	348,00	560,68
4.	<i>M. sagu</i>	-	348,44	-	126,00	237,22
	Rataan	578.74	516.26	353.06	258.81	393.13

Ket.: TTG = lahan kering, T2AT = tergenang temporer air tawar, T2AP = tergenang temporer air payau, TPN = tergenang permanen. Sumber data : Botanri (2010).

Secara umum potensi produksi pati sagu jenis sagu *M. rumphii* dan *M. sylvestre* dua kali lebih besar dibandingkan dengan jenis sagu *Makanaro* dan *Molat*. Apabila potensi produksi sagu ini ditinjau dari tipe habitat, maka produksi pati sagu pada tipe lahan kering dan tergenang temporer air tawar (T2AT) diperoleh produksi pati sagu yang paling tinggi pada semua jenis sagu, dibandingkan dengan dua tipe habitat yang lain yakni tipe habitat tergenang temporer air payau (T2AP) dan tergenang permanen (TPN).

Pada tipe habitat tergenang terjadi cekaman defisit oksigen, dan cekaman ionik oleh unsur Fe dan Al. Levitt (1980) mengemukakan bahwa defisit oksigen menyebabkan penyerapan air (*water uptake*) berkurang karena aerasi jelek. Pada tumbuh-tanaman yang tergenang daun-daunnya mengalami klorosis, dan ketika taraf oksigen berkurang, maka terjadi hambatan dalam proses sintesis polisakarida. Dalam kaitan dengan produksi pati sagu, dengan berkurangnya *water uptake*, maka penyerapan unsur hara ikut terhambat antara lain seperti Nitrogen, Magnesium, dan besi. Fenomena inilah yang menyebabkan daun tampak klorosis, dengan demikian proses fotosintesis terhambat, dampaknya adalah penimbunan fotosintat dalam bentuk pati sedikit. Selain itu apabila serapan unsur hara kalium menurun, karena *water uptake* berkurang maka proses metabolisme karbohidrat terhambat. Cekaman defisit oksigen karena penggenangan yang menyebabkan sintesis polisakarida menurun berpengaruh terhadap produksi sagu adalah dikarenakan produksi sagu tersimpan dalam bentuk pati (polisakarida), sehingga jika fotosintat tersimpan dalam bentuk karbohidrat sederhana, akan mudah larut dan terbuang dalam proses pengolahan.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

2. Tanaman sagu yang tumbuh di P. Seram, Provinsi Maluku memiliki daya adaptasi yang bervariasi pada kondisi lahan terduksi (marjinal) dengan kemasaman tanah (pH) mencapai 4.3, tergenang secara permanen ataupun temporer.
3. Jenis tanaman sagu *M. rumphii* Mart. memiliki daya adaptasi yang kuat (*eury tolerance*) terhadap berbagai kondisi habitat. Jenis sagu *M. longispinum* Mart., *M. sylvestre* Mart., dan *M. sagu* Rottb. Memiliki tingkat toleransi sedang (*meso tolerance*). Sedangkan jenis *M. microcanthum* Mart. tingkat toleransinya sempit (*steno tolerance*).
4. Potensi populasi rumpun sagu di P. Seram mencapai 3,22 juta rumpun, jumlah pohon sekitar 1,47 juta individu, dan pohon panen mencapai 350 ribu individu. Sagu *M. rumphii* Mart dan *M. sylvestre* Mart. merupakan jenis tanaman sagu yang memiliki kapasitas produksi tinggi, masing-masing mencapai 566,04 dan 560,68 kg/batang, sedangkan kapasitas produksi jenis sagu *M. longispinum* Mart. dan *M. sagu* Rottb. masing-masing hanya sekitar 245,21 dan 237,22 kg/batang.

3. Saran

Jenis tanaman sagu yang dapat dikembangkan adalah jenis sagu tuni (*M. rumphii* Mart.) dan jenis sagu ihur (*M. sylvestre* Mart), karena memiliki daya adaptasi yang kuat dan sedang dengan kapasitas produksi tinggi. Jenis sagu durirotan (*M. microcanthum* Mart.) selain memiliki daya adaptasi yang sempit, juga memiliki sangat populasi yang sangat rendah. Oleh karena itu diperlukan upaya pelesatarian untuk menghindari ancaman kepunahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmawidjaja R. 1993. Komoditi sagu, ditinjau dari kepentingan nasional (prospek dan permasalahannya). Prosiding Simposium Sagu Nasional, Ambon 12-13 Oktober 1992. PP : 49-54.
- Botanri S, Handayanto E, dan Hairiah K. 2001. Pemanfaatan limbah organik pemeliharaan ulat sutera untuk perbaikan status N tanah. *Jurnal BIOSAIN*, 1(3): 58-64.
- Botanri S. 2010. Distribusi Spasial, Autekologi, dan Biodiversitas Tumbuhan Sagu (*Metroxylon* spp.) di Pulau Seram, Maluku. [disertasi]. Bogor : Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Botanri S., Setiadi D., Guhardja E., Qayim I., & Prasetyo L.B. (2011a.) Karakteristik habitat tumbuhan sagu (*Metroxylon* spp.) di Pulau Seram, Maluku. *Jurnal Penelitian Forum Pascasarjana IPB*. Vol. 34 No. 1. Pp : 33-34.
- Botanri S., Setiadi D., Guhardja E., Qayim I., & Prasetyo L.B. (2011b). Studi ekologi tumbuhan sagu (*Metroxylon* spp.) dalam Komunitas Alami di Pulau Seram, Maluku. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, Litbang Kementerian Kehutanan RI. Vol. 8 No. 1. Pp : 135-145.
- [BPT] Balai Penelitian Tanah Bogor. 2005. Petunjuk teknis analisis kimia tanah, tanaman, air, dan pupuk. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian.
- Bintoro HMM. 2008. *Bercocok Tanam Sagu*. Bogor : IPB Press.
- Budianto J. 2003. Teknologi sagu bagi agribisnis dan ketahanan pangan. Di dalam : Rahawarin H. Akuba *et al.*, penyunting. *Sagu untuk Ketahanan Pangan, Prosiding Seminar Nasional Sagu*; Manado, 6 Okt 2003. Bogor : Pusat Penelitian dan Pengembangan Perkebunan. hlm 5-15.
- Daubenmire R.F. 1974. *Plant and Environment. A Textbook of Autecology*. Third edition. New York : John Wiley & Sons.
- Flach M. 1983. *The Sago Palm Metroxylon sagu* Rottb. Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nation.
- Flach M. 1997. Promoting the Conservation and Use of Underutilized and Neglected Crops. Sago Palm, *Metroxylon sagu*, Rottb. Wageningen Agriculture University, Netherlands. International Plant Genetic Resources Institute, Rome. pp 76. <http://www.ipgri.cgiar.org/Publications/pdf/238.pdf>. [11 Agustus 2008].
- Hardjowigeno S. 1992. *Ilmu Tanah*. Jakarta : Melton Putra.
- Hardjowigeno S. 2003. *Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis*. Jakarta : Akademika Pressindo.
- Haryanto B, Pangloli P. 1992. *Potensi dan Pemanfaatan Sagu*. Yogyakarta : Kanisus.
- Kusmana C. 1997. *Metode Survey Vegetasi*. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Levitt J. 1980. *Responses of Plant to Environmental Stresses*, 2nd. End. New York : Academic Press.
- Louhenapessy JE. 2006. Potensi dan Pengelolaan sagu di Maluku. Makalah disampaikan pada Lokakarya Sagu dengan tema Sagu dalam Revitalisasi Pertanian Maluku. Ambon 29-31 Mei 2006.
- Notohadiprawiro T, Louhenapessy JE. 1993. Potensi sagu dalam penganeekaragaman bahan pangan pokok ditinjau dari persyaratan lahan. Di dalam : *Pemanfaatan dan Pengelolaan Hutan Sagu dalam Rangka Pengembangan Bagian Timur Wilayah Indoensia Khususnya Provinsi Maluku. Prosiding Simposium Sagu Nasional*; Ambon, 12-13 Oktober 1992. Ambon : Fakultas Pertanian Universitas Pattimura. hlm 99-106.
- Rostiwati T *et al.* 2008. Sagu (*Metroxylon* spp) sebagai sumber energi bioetanol potensial. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan Tanaman, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan.
- Stevenson. 1994. Bahan organik. Diunduh dari: www.damandiri.or.id/file/anisuryaniipbbab2.pdf. [10 Desember 20014].
- Suryana A. 2007. Arah dan strategi pengembangan sagu di Indonesia. Makalah disampaikan pada Lokakarya Pengembangan Sagu Indonesia. Batam, 25-26 Juli 2007.

- Syekhfani. 1997. *Hara-Air-Tanah-Tanaman*. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya Malang.
- Tufaila M, Leono S, dan Alam S. 2014. Strategi pengelolaan Tanah marginal, Ikhtair Mewujudkan Pertanian yang Berkelanjutan (Edt. Muhdi). Penerbit Unhalu Press.
- Wolf B and Snyder GH. 2003. *Sustainable Soil*. The Place of Organic Matter in Sustaining Soil and Their Productivity. New York-London-Oxford: Food Products Press.

Lampiran 1. Populasi rumpun dan fase pertanaman sagu pada tipe habitat berbeda di P. Seram Provinsi Maluku

No	Jenis sagu	Tipe Habitat								Rataan	
		TTG		T2AT		T2AP		TPN			
		ind/ha	%	ind/ha	%	ind/ha	%	ind/h a	%	ind/h a	%
Populasi rumpun											
1.	<i>M. rumphii</i>	103,26	58,9	124,33	50,1	62,08	64,2	61,20	37,3	87,72	52.6
2.	<i>M. longisp.</i>	28,37	15,8	26,01	10,5	20,00	20,7	36,04	22,0	27,60	17.2
3.	<i>M.sylvestre</i>	37,95	22,9	85,10	34,3	14,58	15,1	11,58	7,1	37,30	19.8
4.	<i>M. microc.</i>	4,27	2,5	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	1,07	0.6
5.	<i>M. sagu</i>	0,00	0,0	12,50	5,0	0,00	0,0	55,19	33,7	16,92	9.7
Jumlah		173.85	100,0	247,94	100,0	96,67	100,0	164,00	100,0	170,6	100,0
Populasi semai											
1.	<i>M. rumphii</i>	186,35	54,00	195,56	46,9	159,38	65,6	90,69	34,3	158,0	50.2
2.	<i>M. longisp.</i>	53,4	15,5	49,74	11,9	40,00	16,5	77,24	29,2	55,1	18.3
3.	<i>M.sylvestre</i>	96,46	27,9	157,71	37,8	43,75	18,0	41,24	15,6	84,79	24.8
4.	<i>M. microc.</i>	9,06	2,6	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	2,27	0.7
5.	<i>M. sagu</i>	0,00	0,0	13,89	3,3	0,00	0,0	55,63	21,0	17,38	6.1
Jumlah		345.28	100,0	416,90	100,0	162,08	100,0	264,88	100,0	317,5	100,0
Populasi sapihan											
1.	<i>M. rumphii</i>	25,97	57,0	25,64	45,1	24,38	73,6	16,77	27,6	23,19	50.8
2.	<i>M. longisp.</i>	6,46	14,2	7,68	13,5	7,50	22,6	17,48	28,8	9,78	19.8
3.	<i>M.sylvestre</i>	11,01	24,2	18,88	33,2	1,25	3,8	3,30	5,4	8,61	16.7
4.	<i>M. microc.</i>	2,12	4,7	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,53	1.2
5.	<i>M. sagu</i>	0,00	0,0	4,63	8,2	0,00	0,0	23,16	38,2	6,95	11.6
Jumlah		45.56	100,0	56,83	100,0	33,13	100,0	60,71	100,0	49,06	100,0
Populasi tiang											
1.	<i>M. rumphii</i>	10,66	58,8	11,04	47,4	2,50	60,0	8,50	33,8	8,17	50.0

2.	<i>M. longisp.</i>	1,11	6,1	3,57	15,3	1,67	40,0	8,06	32,1	3,60	23.4
3.	<i>M.sylvestre</i>	5,80	32,0	6,39	27,4	0,00	0,0	0,00	0,00	3,05	14.9
4.	<i>M. microc.</i>	0,56	3,1	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,00	0,14	0.8
5.	<i>M. sagu</i>	0,00	0,0	2,31	9,9	0,00	0,0	8,55	34,0	2,72	11.0
Jumlah		18.13	99,9	23,32	99,9	4,17	99,9	25,1 1	99,9	17,68	99,9
Populasi pohon											
1.	<i>M. rumphii</i>	57,36	55,7	41,55	43,0	15,00	72,0	24,9 5	26,6	34,71	49.3
2.	<i>M. longisp.</i>	12,95	12,6	14,73	15,3	5,83	28,0	22,8 4	25,3	14,09	20.3
3.	<i>M.sylvestre</i>	29,10	28,2	33,38	34,6	0,00	0,0	4,92	6,9	16,85	17.4
4.	<i>M. microc.</i>	3,65	3,5	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,91	0.9
5.	<i>M. sagu</i>	0,00	0,0	6,94	7,2	0,00	0,0	29,4 4	41,3	9,1	12.1
Jumlah		103,0 6	100, 0	96,60	100, 0	20,83	100, 0	82,1 4	100, 0	75,66	100, 0
Populasi pohon masak panen											
1.	<i>M. rumphii</i>	8,65	50,4	8,09	32,6	0,83	33,3	7,3	26,2	6,22	35.6
2.	<i>M. longisp.</i>	5,42	28,1	6,62	26,7	1,67	66,7	9,73	34,9	5,86	39.1
3.	<i>M.sylvestre</i>	3,89	21,5	7,48	30,1	0,00	0,0	0,00	0,0	2,84	12.9
4.	<i>M. microc.</i>	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0,0	0,00	0.0
5.	<i>M. sagu</i>	0,00	0,0	2,63	10,6	0,00	0,0	10,8 2	38,9	3,36	12.4
Jumlah		17,95	100, 0	24,82	100, 0	2,50	100, 0	27,8 5	100, 0	18,28	100, 0
Ket. : <i>M. longisp</i> = <i>M. longispinum</i> , <i>M. micrc</i> = <i>M. microcanthum</i> , ind = individu, ha = hektar, TTG = lahan kering, T2AT = tergenang temporer air tawar, T2AP = tergenang temporer air payau, TPN = tergenang permanen. Sumber data : Botanri (2010).											

RESPON TANAMAN PADI (*ORYZA SATIVA* L.) VARIETAS CIHERANG TERHADAP UMUR BIBIT DAN JUMLAH BIBIT PER LUBANG TANAM

S. Pandiangan, S.T.Trin¹, S. Saragih

Program Studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas HKBP
Nommensen, Medan, Indonesia

samsepandiangan@yahoo.com

ABSTRACT

The objectives of this research were to investigate the growth and production response of paddy rice Ciherang variety on seedling ages and number of seedlings per planting hole. This research was conducted in October 2016 until January 2017 in Petuaran Hulu Village, Pegajahan Subdistrict, Serdang Bedagai Regency, North Sumatera Province. The experimental design used was a Randomized Block Design with two factors and three replications. The first factor was the age of the seedlings with four levels (12, 16, 20, and 24 days). The second factor was the number of seedlings per planting hole with four levels (1, 2, 3, and 4 seedlings per planting hole). The results showed that seedling age and number of seedlings per planting hole had significant effect on plant height, number of tillers, but no significant effect on stem diameter, number of productive tillers, panicle length, and productivity. The effect of interaction of the two treatments had no significant effect on all observed parameters.

Keywords: paddy rice Ciherang variety, growth, production.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengamati respon pertumbuhan dan produksi tanaman padi varietas Ciherang terhadap berbagai umur bibit dan jumlah bibit per lubang tanam. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2016 sampai Januari 2017 di Desa Petuaran Hulu, Kecamatan Pegajahan, Kabupaten Serdang Bedagai, Provinsi Sumatera Utara. Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan dua faktor dan tiga ulangan. Faktor pertama adalah umur bibit dengan empat taraf (12, 16, 20, dan 24 hari). Faktor kedua adalah jumlah bibit per lubang tanam dengan empat taraf (1, 2, 3, dan 4 bibit). Hasil penelitian menunjukkan bahwa umur bibit dan jumlah bibit per lubang tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah anakan, akan tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang, jumlah anakan produktif, panjang malai, dan produktivitas. Pengaruh interaksi kedua perlakuan berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter yang diamati.

Kata kunci: Padi varietas ciherang, pertumbuhan, produksi.

PENDAHULUAN

Indonesia menempati urutan ketiga dalam produksi beras di dunia setelah China dan India. Beras adalah makanan pokok bangsa Indonesia, lebih dari 90% penduduk Indonesia mengkonsumsi beras, sebagai sumber lebih dari 70% kebutuhan kalori nasional. Usaha tani padi di Indonesia didominasi oleh para petani kecil yang memberi kontribusi sekitar 90% dari produksi total beras di Indonesia. Usaha tani padi sawah merupakan sumber utama pendapatan lebih dari 60% penduduk Indonesia, sehingga padi dianggap sebagai komoditas strategis (Gani dan Widarta, 2009). Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia (2016) produksi padi nasional dari tahun 2015 sebesar 75.397.841 ton meningkat 13% bila dibandingkan dengan produksi beras nasional tahun 2010 yaitu sebesar 66.755.904 ton. Namun demikian Indonesia pada

tahun 2016 masih mengimpor beras sebesar 1,1 juta ton (BPS. 2016). Oleh karena itu, pemerintah telah berupaya mengembangkan teknologi yang dapat meningkatkan produktivitas padi di dalam memenuhi kebutuhan beras nasional. Sistem budidaya padi sawah yang diterapkan petani saat ini berdasarkan empat pilar penting yaitu penyediaan air melalui sistem irigasi, optimal penggunaan pupuk kimia, aplikasi pestisida sesuai dengan tingkat serangan hama, dan penggunaan varietas unggul. Sistem budidaya padi sawah konvensional, sawah terus digenangi, menanam 5 sampai 7 bibit per lubang tanam, dengan umur bibit 21 hari, jarak tanam 20 cm x 20 cm dan memberikan masukan eksternal tinggi, seperti pupuk dan pestisida kimia. Melalui sistem ini, peningkatan hasil panen padi berlipat ganda bila dibandingkan dengan budidaya padi secara tradisional. Dengan praktek budidaya padi sawah dengan revolusi hijau Indonesia dari importir beras mampu swasembada dan bahkan mengekspor beras ke India dari tahun 1984 - 1989. Namun, dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya kelestarian lingkungan sistem revolusi hijau perlu mendapat evaluasi seiring dengan produktivitas lahan sawah padi yang cenderung menurun dan potensi kerusakan lingkungan yang diakibatkannya, seperti penurunan keanekaragaman hayati, penggunaan pupuk terus berlanjut menyebabkan ketergantungan pada pupuk, dan penggunaan pestisida yang tidak stabil menyebabkan munculnya strain baru hama tahan (Anderson dan Hazel, 1985, Sisworo, 2007).

Berbagai upaya untuk meningkatkan produktivitas, keberlanjutan, dan efisiensi usaha tani padi sawah telah banyak dilakukan oleh pemerintah dan lembaga- lembaga non pemerintah untuk memenuhi ketersediaan pangan dan meningkatkan pendapatan petani. Pendekatan pengelolaan tanaman terpadu (PTT) padi sawah merupakan salah satu pendekatan yang dikembangkan Badan Litbang Pertanian dalam upaya mencapai swasembada beras (Kartaatmaja dan Fagi, 1999 dan Kartaatmaja, dkk. (2000). Prinsip dasar pengembangan pengelolaan tanaman terpadu diwujudkan dalam bentuk integrasi komponen teknologi produksi antara lain menciptakan varietas-varietas unggul yang berpotensi produksi tinggi dan teknik budidaya yang tepat. Salah satu sistem budidaya padi sawah dengan pendekatan pengelolaan tanaman terpadu yang dikenal dengan budidaya padi dengan cara seksama atau *System of Rice Intensification (SRI)*. Sistem ini awalnya dikembangkan di Madagaskar antara tahun 1983-1984 (Ranjitha et al., 2013). Praktik SRI terutama didasarkan pada enam komponen: (1) penanaman bibit muda, (2) penanaman bibit tunggal, (3) jarak tanam yang luas, (4) kelembaban tanah aerobik, (5) hanya aplikasi kompos, dan (6) penyiangan (Stoop, et al., 2002). Konsep SRI Indonesia juga diuji dan dipraktekkan di beberapa kabupaten di Jawa, Sumatera, Bali, Nusa Tenggara Barat, Kalimantan, Sulawesi dan Papua. (Anugrah, et al., 2008). Menurut Sembiring, dkk.(2003) sistem pertanaman bibit muda dan tunggal mempunyai keunggulan dibandingkan sistem revolusi hijau, sistem penanaman bibit muda dapat mempersingkat masa stagnasi akibat tanam pindah, sehingga bibit cepat berkembang secara normal dan memiliki vigor yang baik. Pertanaman tunggal per lubang tanam diharapkan efisien, dengan cara ini kebutuhan benih hanya 8 -10 kg/ha, sedangkan sistem pertanaman yang umum diterapkan petani memerlukan benih lebih kurang 80kg benih/ha.

Berbagai introduksi inovasi budidaya padi sawah belum tentu dapat langsung diterima untuk diterapkan oleh petani bahkan mungkin perlu waktu yang cukup lama agar inovasi tersebut dapat diadopsi dan menjadi bagian dari kebutuhan petani sebagai pengguna dengan berbagai hambatan. Demikian halnya dengan budidaya padi sawah dengan *system of rice intensification (SRI)* adalah 100% sistem pertanian organik murni, hal ini menjadi sulit untuk diterapkan petani, termasuk petani di daerah penelitian, karena ketersediaan pupuk organik dan pestisida organik untuk memenuhi kebutuhan padi sawah sangat tidak mungkin diimplementasikan dari segi ekonomi. Jika SRI diterapkan 100%, maka biaya produksi akan jauh lebih tinggi daripada sistem revolusi hijau yang diterapkan petani. Oleh karena itu sistem budidaya padi sawah dengan mengadopsi beberapa prinsip-prinsip SRI seperti umur bibit dan jumlah bibit per lubang tanam telah dikaji secara luas dan spesifik untuk setiap lokasi, seperti Guswara dan Kartaatmadja (2001) melaporkan bahwa kombinasi umur bibit 15 hari setelah semai dengan jarak tanam 20 cm x 20 cm memberikan hasil gabah tertinggi sebesar 7,59 t/ha pada musim hujan dan 8,35 t/ha pada musim kemarau. Disamping itu, aplikasi 1 bibit per lubang

tanam memberikan hasil yang lebih tinggi daripada 3 bibit per lubang tanam. Jonharnas dkk. (2003) menemukan bahwa jumlah bibit per lubang tanam tidak mempengaruhi produktivitas empat varietas padi. Penelitian dilakukan oleh Sembiring, dkk. (2003) menunjukkan bahwa jumlah bibit dan umur bibit tidak mempengaruhi produktivitas padi. Menurut Salahuddin, dkk. (2009) bahwa jarak tanam mempengaruhi panjang malai, jumlah biji per malai dan hasil panen. Pandiangan, dkk. (2014) mencatat bahwa jarak tanam dengan 35cm x 35 cm kultivar padi IR-64 menghasilkan hasil panen tertinggi dibandingkan dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm, 30 cm x 30 cm dan 40 cm x 40 cm. Naidu, dkk. (2013) menemukan bahwa penanaman bibit berumur 12 hari menghasilkan hasil gabah tertinggi, protein bulir dan serapan NPK dibandingkan dengan bibit berumur 8, 16, 20 hari dan pola tanam 25 cm x 25 cm mencatat hasil gabah lebih tinggi, protein nabati dan Serapan NPK dibandingkan dengan 20 cm x 20 cm, 30 cm x 30 cm dan 35 cm x 35 cm. sedangkan nilai parameter parameter ini paling rendah pada jarak tanam tanam 35 cm x 35 cm.

Dari hasil wawancara dengan petani dan pengamatan di lokasi penelitian di Desa Petuaran Hulu, Kecamatan Pegajahan, Kabupaten Serdang Bedagai umumnya petani menabur benih lebih kurang 50 kg/ha. Biasanya petani bertanam padi dengan jumlah bibit 5 sampai 7 batang per lubang tanam, hal ini sangat tinggi bila dibandingkan dengan anjuran 25 sampai 30kg/ha. Oleh karena itu salah satu usaha untuk memperkecil biaya produksi tanaman dapat dengan menghemat penggunaan benih. Tujuan penelitian ini untuk mendapatkan jumlah bibit dan umur bibit yang efektif dan efisien dalam budidaya tanaman padi sawah varietas Ciherang.

BAHAN DAN METODE

1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2016 sampai Januari 2017, di lahan persawahan penduduk, di desa Petuaran hulu, Kecamatan Pegajahan, Kabupaten Serdang Bedagai, Sumatra Utara, pada ketinggian 25 mdpl, pH tanah 6,5.

2. Rancangan Penelitian

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok Faktorial (RAKF), dengan dua faktor masing-masing dengan empat taraf dengan tiga ulangan. Faktor pertama adalah umur bibit pindah tanam dengan empat taraf (12, 16, 20, dan 24 hari). Faktor kedua adalah jumlah bibit per lubang tanam dengan 4 taraf (1, 2, 3, 4 bibit per lubang tanam). Untuk mengetahui pengaruh masing-masing faktor perlakuan dan pengaruh interaksi kedua perlakuan dilakukan analisis sidik ragam. Perlakuan yang berpengaruh nyata dan sangat nyata dilanjutkan dengan uji beda rata-rata dengan menggunakan uji jarak Duncan dengan alpha 0,05 dan 0,01. Untuk melihat hubungan taraf perlakuan dengan beberapa parameter yang diamati dilakukan analisis regresi linier.

3. Bahan dan alat

Varietas padi Ciherang yang diperoleh dari Balai Benih Induk Murni, Jln. Tanjung Morawa, Lubuk Pakam, Deliserdang, Sumatera Utara, pupuk urea, SP-36, dan KCl, dolomit, EM-4, insektisida, kakterisida, fungisida, dan moluskisida (Besnoit). Alat yang digunakan adalah adalah meteran gulung, jangka sorong, timbangan, dan pH meter.

4. Parameter yang diamati

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah anakan, jumlah anakan yang produktif, panjang malai, jumlah bulir per malai, berat 1000 bulir gabah kering panen, produksi per hektar.

5. Pelaksanaan Penelitian

Persiapan lahan, tanah terlebih dahulu diolah dua kali, kemudian diratakan, pada saat pengolahan lahan dolomit dan EM-4 diaplikasikan. Setelah tanah diratakan moluskisida diaplikasikan. Dibuat plot 2,5m x 2,5m, jarak antar plot 0,5m, jarak antar ulangan 1m, jumlah plot 48 jarak tanam 35cm x 35 cm. Paret dibuat mengelilingi lahan percobaan dan antar ulangan.

Persemaian Benih, sebelum disemaikan, benih terlebih dahulu diuji persentase perkecambahannya, kemudian benih dimasukkan ke dalam karung plastik pupuk untuk direndam dalam air selama 48 jam. Perendaman ini bertujuan untuk mempercepat perkecambahan. Benih yang telah direndam kemudian diangkat dan dimasukkan ke dalam karung yang berpori-pori atau wadah tertentu dengan tujuan untuk memberikan udara masuk ke dalam benih padi, dan kemudian disimpan ditempat yang lembab. Persemaian benih disiapkan di lokasi penelitian, sesuai dengan yang biasanya dilakukan petani setempat. Waktu persemaian diatur sedemikian rupa sehingga waktu pindah tanam benih dapat bersamaan, tetapi dengan umur yang berbeda, sesuai dengan taraf perlakuan.

Penanaman. Sebelum penanaman terlebih dahulu dilakukan penyaplakan secara memanjang dan melebar sesuai jarak tanam 35 cm x 35 cm. Setiap titik yang merupakan pertemuan garis penyaplakan memanjang dan melebar merupakan tempat untuk penanaman bibit padi. Penanaman dilakukan serentak sesuai taraf masing-masing perlakuan dengan kedalaman 1 – 2 cm.

Pemupukan. Pupuk yang dipakai adalah urea 250 kg/ha, SP-36 150 kg/ha, dan KCl 150 kg/ha. Pupuk urea diaplikasikan 3 kali dengan masing-masing 1/3 dosis pada umur 10, 21 dan 40 hari setelah pindah tanam (HSPT). Pupuk SP-36 dan KCl diaplikasikan sekali pada 10 HSPT.

Irigasi. Pemberian air irigasi, dengan cara terputus-putus (*intermittent*) dengan ketinggian air dari permukaan tanah di petakan sawah maksimum 2 cm, diusahakan macak-macak.

Pengendalian Hama dan Penyakit. Pengendalian hama dan penyakit dilakukan tergantung hasil pemantauan di lapangan.

6. Pengamatan Parameter

Untuk pengamatan parameter ditentukan tiga rumpun dari setiap plot.

Tinggi Tanaman. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang persis pada permukaan tanah sampai daun yang paling tinggi dengan menegakkan daun. Untuk sampel pengukuran tinggi tanaman ditentukan 3 tanaman dari setiap rumpun sampel. Pengukuran dilakukan pada umur 10, 20, 30, 40, 50 dan 60 hari setelah pindah tanam (HSPT). Tinggi tanaman diukur dengan meteran gulung.

Jumlah Anakan. Pengamatan jumlah anakan dihitung dari 3 rumpun sampel dari masing-masing plot, dimana dilakukan pada 30, 40, 50 dan 60 HSPT.

Diameter Batang. Pengukuran diameter batang dilakukan pada 90 HSPT dengan menggunakan jangka sorong. Ditentukan 3 tanaman sampel dari masing-masing rumpun sampel untuk pengukuran diameter batang. Diameter diukur pada ruas yang kedua dari setiap batang tanaman sampel.

Jumlah Anakan Produktif. Jumlah anakan yang produktif dihitung dari tiga rumpun sampel dari tiap plot. Penghitungan dilakukan pada 90 HSPT dengan menghitung jumlah anakan yang menghasilkan malai.

Panjang Malai (cm). Pengukuran panjang malai dilakukan pada saat panen (110 HSPT). Panjang malai diukur dari pangkal malai sampai ujung malai dengan menggunakan mistar. Pengamatan dilakukan pada tiga tanaman dari masing-masing 3 rumpun sampel.

Jumlah Bulir Permalai. Penghitungan jumlah bulir per malai dilakukan pada saat panen dengan cara menghitung seluruh bulir baik yang berisi maupun hampa. Penghitungan jumlah bulir dilakukan pada tiga tanaman dari 3 masing-masing rumpun sampel.

Panen dan Produktivitas. Panen dilakukan pada saat setelah bulir matang fisiologis, yang ditandai dengan menguningnya bulir secara merata, dan bulir tidak berair apabila digigit. Produktivitas dihitung dengan memanen 1m^2 dari masing-masing plot, Kemudian dikonversikan dalam produksi per ha.

Berat 1000 butir Bulir Gabah Kering Panen (g). Penghitungan bobot 1000 butir bulir gabah kering panen dilakukan setelah panen. Keseluruhan bulir padi yang dipanen pada tanaman sampel dipisahkan dari gabahnya kemudian dikeringkan. Bulir-bulir padi tersebut selanjutnya dipilih secara acak dan manual sebanyak 1000 butir, kemudian ditimbang dengan timbangan analitik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pengaruh umur bibit

Hasil pengamatan pengaruh umur bibit pindah tanam dan jumlah bibit per lubang tanam disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1,2,3 dan 4. Hasil penelitian menunjukkan bahwa parameter yang diamati lebih kurang sama dengan deskripsi potensi padi varietas Ciherang, bahkan ada yang lebih tinggi dari deskripsi potensinya seperti jumlah anakan produktif pada deskripsi potensi jumlah anakan produktif 14 -17 batang, sedangkan pada penelitian ini 26 -29 batang, produksi per hektar menurut potensi deskripsi 6 ton per hektar, pada penelitian ini bahkan mencapai potensi hasil deskripsi yaitu pada kisaran 8 ton per hektar.

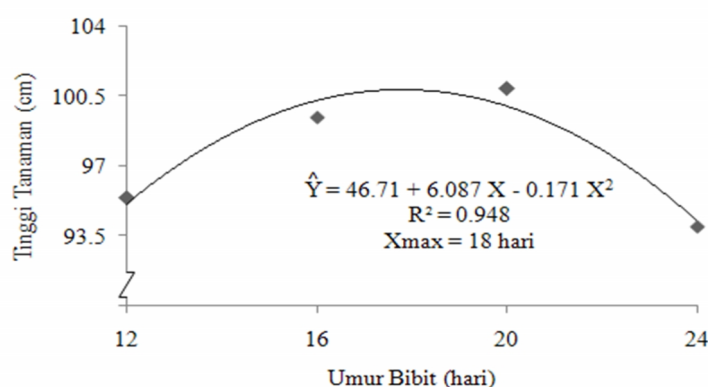
Tabel 1. Rataan respon pertumbuhan dan produksi padi varietas Ciherang terhadap perlakuan umur bibit dan jumlah bibit per lubang tanam

Jumlah bibit per lubang tanam	Tinggi tanaman (cm)	Diameter batang (mm)	Jumlah anakan maximum	Jumlah anakan produktif	Panjang malai (cm)	Jumlah bulir per malai (butir)	Berat 1000 bulir gabah kering panen (g)	Produksi (t/ha)
J ₁	92,65a	26.99 a	29.58 a	26.99 a	26.05 a	154.05 a	20.35 a	8.23 a
J ₂	99,66c	28.72 a	33.97 b	28.72 a	26.18 a	158.20 a	20.55 a	8.19 a
J ₃	101,15c	28.17 a	37.36 c	28.17 a	26.26 a	152.51 a	20.90 a	8.27 a
J ₄	96,25b	29.52 a	35.19 b	29.52 a	26.24 a	150.23 a	20.80 a	7.95 a
Umur bibit pindah tanam (hari)								
U1	95,41a	28.52 a	33.53 b	28.52 a	26,14 a	156,18 a	20,55 a	8,78 a
U2	99,45b	28.52 a	38,31c	27,68 a	26,30 a	153,75 a	20,67 a	8,34 a
U3	100,88b	28.52 a	35,14b	29,36 a	26,09 a	153,10 a	21,12 a	7,75 a
U4	93,97a	28.52 a	29,12a	27,83 a	26,21a	151,96 a	20,12 a	7,77 a

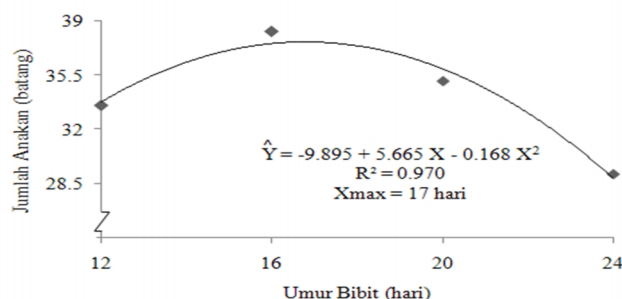
Ket.: Angka –angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama pada masing-masing faktor perlakuan berbeda tidak nyata pada taraf 5% berdasarkan uji jarak Duncan.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa umur bibit pindah tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan maksimum, tetapi berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah bulir per malai, bobot seribu butir gabah kering dan produksi per hektar (Tabel 1). Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Sembiring et al. (2003), Pandiangan et al. (2016). Namun hasil ini berbeda dengan hasil penelitian Guswara dan Kartaatmadja (2001) dan Naidul et al.(2013), yang melaporkan bahwa umur bibit berpengaruh nyata terhadap produktivitas padi. Perbedaan hasil penelitian ini mungkin disebabkan karena perbedaan varietas padi yang digunakan dan lokasi penelitian. Tanaman tertinggi dihasilkan oleh umur bibit pindah tanam 20 hari dengan tinggi rata-rata 101,15 cm.

Hubungan pengaruh umur bibit pindah tanam dengan tinggi tanaman memiliki persamaan $y = 46,71 + 6,087X - 0,342X^2$ dengan $r = 0,974^*$ mengindikasikan bahwa variasi tinggi tanaman 97,4% disebabkan oleh perlakuan umur bibit pindah tanam dan umur bibit pindah tanam yang memberi tinggi optimum adalah 18 hari (Gambar 1). Umur bibit pindah tanam berpengaruh nyata terhadap jumlah anakan maksimum (Tabel 1). Jumlah anakan maximum paling banyak dihasilkan oleh umur bibit pindah tanam 16 hari (Tabel 1). Hubungan pengaruh umur bibit pindah tanam dengan jumlah anakan maximum memiliki persamaan $y = -9,895 + 5,665X - 0,168X^2$ dengan $r = 0,985^*$ mengindikasikan bahwa variasi jumlah anakan maximum 98,5% disebabkan oleh perlakuan umur bibit pindah tanam. Dari persamaan hubungan umur bibit pindah tanam dengan jumlah anakan maximum didapatkan bahwa umur bibit yang maximum untuk mendapatkan jumlah anakan paling banyak adalah 17 hari (Gambar 2).



Gambar 1. Hubungan umur bibit pindah tanam dengan tinggi tanaman pada 60 HSPT

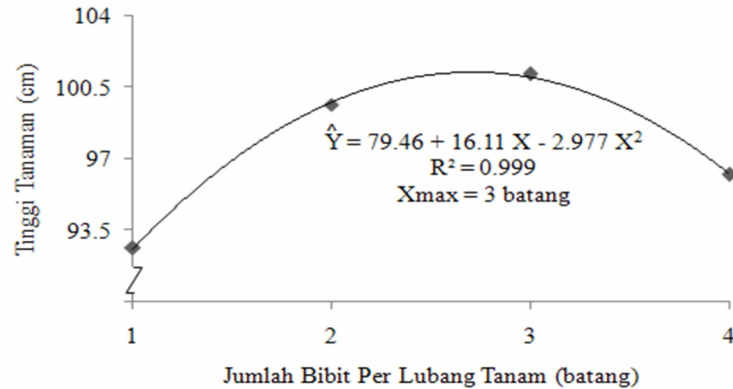


Gambar 2. Hubungan umur bibit pindah tanam dengan jumlah anakan maximum pada 60 HSPT.

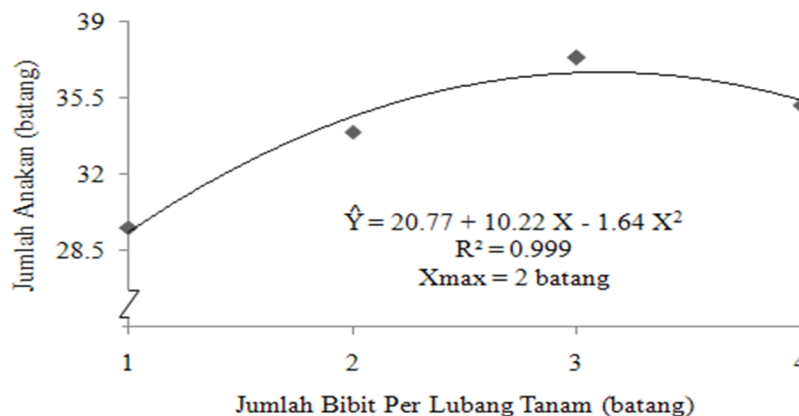
Pengaruh jumlah bibit per lubang tanam

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa jumlah bibit per lubang tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman dan jumlah anakan maximum, namun berpengaruh tidak nyata terhadap diameter batang, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah bulir per malai, berat seribu butir bulir gabah kering panen dan produksi per hektar (Tabel 1). Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Jonharnas dkk. (2003) dan Sembiring, dkk. (2003) yang melaporkan bahwa jumlah bibit per lubang tanam tidak mempengaruhi produktivitas padi. Hubungan jumlah bibit per lubang tanam dengan tinggi tanaman memiliki persamaan $Y = 79,46 + 16,11X - 2,977X^2$ dengan $r = 0,999^*$ mengindikasikan bahwa variasi tinggi tanaman 99,9% disebabkan oleh perlakuan jumlah bibit per lubang tanam (Gambar 3). Dari persamaan hubungan jumlah bibit per lubang tanam dengan tinggi tanaman didapat jumlah bibit per lubang tanam maximum untuk memberikan jumlah anakan maximum adalah 3 bibit (Gambar 3). Hubungan jumlah bibit per lubang tanam dengan jumlah anakan maximum memiliki persamaan $Y = 20,77 + 10,22X - 1,64X^2$ dengan $r = 0,999^*$ mengindikasikan bahwa variasi jumlah anakan

maximum 99,9% disebabkan oleh perlakuan jumlah bibit per lubang tanam (Gambar 4). Dari persamaan hubungan jumlah bibit per lubang tanam dengan jumlah anakan maximum didapat 2 bibit per lubang tanam memberikan jumlah anakan maximum (Gambar 4).



Gambar 3. Hubungan jumlah bibit per lubang tanam dengan tinggi tanaman pada 60 HSPT



Gambar 4. Hubungan jumlah bibit per lubang tanam dengan jumlah anakan pada 60 HSPT.

2. Pengaruh interaksi

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa interaksi antara umur bibit pindah tanam dengan jumlah bibit per lubang tanam berpengaruh tidak nyata untuk semua parameter yang diamati. Hasil ini sesuai dengan hasil penelitian Sembiring dkk.(2003). Hal ini mengindikasikan bahwa faktor utama secara tunggal sangat menentukan respon semua parameter yang diamati.

KESIMPULAN

1. Jumlah bibit per lubang tanam dan umur bibit pindah tanam berpengaruh nyata terhadap tinggi tanaman padi varietas Ciherang, tetapi berbeda tidak nyata terhadap diameter batang, jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah bulir per malai, berat 1000 bulir gabah kering panen dan produksi per hektar.
2. Pengaruh interaksi jumlah bibit per lubang tanam dan umur bibit pindah tanam berpengaruh tidak nyata terhadap semua parameter pertumbuhan dan produksi yang diamati.

3. Umur bibit pindah tanam 12 hari dan satu bibit per lubang tanam dapat diaplikasikan untuk padi varietas Ciherang dilokasi penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anugrah, I. S., Sumedi, P. Wardana, 2008. Konsep dan Implementasi System of Rice Intensification (SRI) *dalam* Rice Cultivation of Ecological Event. Agricultural Policy Analysis. 4(1):75- 79.
- Anderson, P. P., P.B. Hazel. 1985. The Impact of Green Revolution and Prospect for Future. International Food Policy Research Institute Washington,D.C. Food Reviews International, 1(1), 1-25 dalam http://pdf.usaid.gov/pdf_docs/, diakses 19 Mei 2016.
- Badan Pusat Statistik Nasional. 2016. Indonesia dalam Angka 2016. Badan Pusat Statistik Nasional.
- Gani, A.,N. Widarta. 2009. Opportunities for rice self sufficiency in Indonesia with the system of rice intensification. SRI- Rice, International Programs, CALS, Cornell University. dalam <http://www.slideshare.net/SRI.CORNELL>. diakses 19 Mei 2016.
- Guswara, A dan S. Kartaatmadja. 2001. Hubungan antar umur bibit dan jumlah bibit per rumpun dan populasi tanaman pada penelitian tanaman padi terpadu. Makalah disampaikan pada Seminar Superimpose Penelitian dan Demonstrasi Pengelolaan Tanaman Padi Terpadu (PTT), Balai Penelitian Padi Sukamandi, Subang 15 Januari 2001.
- Jonharnes, S.Bahri,T. Marbun. 2003. Pengaruh jumlah bibit terhadap pertumbuhan dan produktivitas beberapa varietas padi sawah. Hal.48 – 52. Dalam Prosiding Seminar Nasional Tekonologi Spesifik Lokasi Mendukung Ketahanan Pangan dan Agribisnis untuk Meningkatkan Pendapatan Petani dalam Era Globalisasi. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.
- Kartaatmadja, S.,dan A.M.Fagi. 1999. Pengelolaan Tanaman Terpadu: Konsep dan Penerapan. Simposium Penelitian Tanaman Pangan IV, Bogor 22 – 24 November 1999. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Badan penelitian dan Pengembangan Pangan. Hal 75 – 89.
- Kartaatmadja, S., A.K.Makarim dan A.M. Fagi . 2000. Integrated Crop Management: An approach for sustainable rice production. AARD, Jakarta.14p.,unpublished.
- Naidu, G. J., K.T. , A.U. Rao, D.S. Reddy. 2013. Age of Seedlings and Planting Pattern on Grain yield, Protein Content, NPK Uptake and Post-harvest Nutrient Status of Rice under SRI. Journal of Academia and Industrial Research (JAIR).,2, 2013: 334-337.
- Pandiangan, S., P.Lumbanraja, T.S.Saragih. 2016. Response of Paddy under System of Rice Intensification. P 453 – 459. *In* Choteborsky, R., S.Kovar, V. Krepcik (eds) Proceeding of 6th International Conference on Trends in Agricultural Engineering 2016-Part II. Czech University ofLife Sciences Prague-Faculty of Engineering. Prague, Chech Republic.
- Ranjitha, P. S., R.M. Kumar, G. Jasree. 2013. Evaluation of rice (*Oryza sativa* L.) varieties and hybrids in relation to different nutrient management practices for yield, nutrient uptake and economics in SRI. Annals of Biological Research, 4 (10), 2013:25-28
- Salahuddin, K.M., S.H. Chowhdury, S. Munira, M.M. Islam, S.Parvin. 2009. Response of nitrogen and plant spacing of transplanted Aman Rice. Bangladesh J. Agril. Res. 34(2) : 2009:279-285.
- Sembiring, H., A.Hippi, L. Wirajaswadi. 2003. Pengaruh Umur Bibit dan Jumlah Bibit terhadap Produksi Padi Sawah pada Tanah Entisol dan Inseptisol di Nusa Tenggara Barat. Hal. 53 – 61. Dalam Prosiding Seminar Nasional Tekonologi Spesifik Lokasi Mendukung Ketahanan Pangan dan Agribisnis untuk Meningkatkan Pendapatan Petani dalam Era Globalisasi. Pusat Penelitian dan

Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian Departemen Pertanian.

Sisworo, W. H. 2007. Membangun kembali Swasembada beras. Dalam https://id.wikipedia.org/wiki/Revolusi_Hijau, diakses 15 Mei 2016.

Stoop, W. A., N. Uphoff, A. Kassam. 2002. A review of agricultural research issues raised by the system of rice intensification (SRI) from Madagascar; opportunities for improving farming systems for resource poor farmers. *Agric. System*. 71:249-274.

KAJIAN SISTEM TANAM PADI PADA LAHAN TADAH HUJAN

Rohmatin Agustina, Ummul Firmani

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Gresik

rohmatin@umg.ac.id

ABSTRACT

Increased demand for food, especially rice, along with the increase of population in Indonesia. However, the carrying capacity of land for rice production is declining. Each land has different carrying capacity and characterization in optimizing rice production. Land carrying capacity in the form of natural resources (land, water, crops, and pest) as the main capital to manage the land in an integrated and efficient input. To optimize the carrying capacity of the land for increased production, each land has its own characterization or is called site-specific. The purpose of this research is to analyze the location of paddy cultivation system in a rainfed area with some growing system. The research was conducted in Wajik Village, Klitih Sub-Village, Lamongan Sub-district, Lamongan Regency, Indonesia, from February to June 2017 at Planting Season (PS II). This study used Randomized Block Design (RAK) with four treatments repeated three times. As the treatment is planting system by farmers, namely: *System of rice of intensification* (SRI) (t1); Jajar Legowo (t2); Hazton (t3); and Conventional (Control) (t4). The data obtained were analyzed using 5% significance level analysis. If there is a significant difference, follow-up test using Duncan's Multiple Range Test (DMRT) with 5% significance level. The results showed that there were significant differences in plant growth variables and number of seedlings at the beginning of the growth that was the highest significant difference in the hazton system, while at the end of the growth did not show any real difference. The yield variables showed significant differences in a number of productive tillers, panicle length, number of grains per panicle, number of seeds, the weight of dry grain harvest (t / ha), a weight of dried grain (t / ha), weight of 1000 grain seeds, and weight fresh stover. The Jajar legowo planting system shows an effective cropping system used in rain-fed fields during the second season (February to mei) compared to conventional systems and hazton systems. This is shown from the productivity of rice can reach 4.75 t / ha is significantly different from the conventional system and hazton system. While the SRI system can be an option because the productivity is not significantly different from the jajar legowo system

Keywords: rice cropping system, rainfed land, system rice of intensification, jajar legowo, hazton

ABSTRACT

Peningkatan kebutuhan pangan terutama beras, seiring dengan peningkatan jumlah penduduk di Indonesia. Namun, daya dukung lahan untuk produksi padi semakin menurun. Setiap lahan memiliki daya dukung dan karakterisasi berbeda dalam mengoptimalkan produksi padi. Daya dukung lahan dalam bentuk *natural resources* (tanah, air, tanaman, dan OPT) sebagai modal utama untuk mengelola lahan secara terintegrasi dan *efisiensi input*. Untuk mengoptimalkan daya dukung lahannya guna peningkatan produksi, setiap lahan memiliki karakterisasi masing-masing atau disebut spesifik lokasi.

Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis sistem budidaya padi spesifik lokasi pada lahan tadah hujan dengan beberapa sistem tanam yang telah berkembang. Penelitian dilakukan di Desa Wajik, Dusun Klitih, Kecamatan Lamongan, Kabupaten Lamongan, pada bulan Februari sampai dengan Juni 2017 yaitu pada Musim Tanam (MT II). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat perlakuan diulang tiga kali. Sebagai perlakuan adalah sistem tanam yang dilakukan petani, yaitu:

System rice of intensification (SRI) (t_1); Jajar Legowo (t_2); Hazton (t_3); dan Konvensional (Kontrol) (t_4). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan analisis ragam taraf signifikansi 5%. Bila terdapat perbedaan yang signifikan dilakukan uji lanjut dengan menggunakan Uji *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) dengan taraf signifikansi 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata pada variabel pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah anakan pada awal pertumbuhan yaitu beda nyata tertinggi pada sistem hazton, sedangkan pada akhir pertumbuhan tidak menunjukkan perbedaan nyata. Pada variabel hasil menunjukkan perbedaan nyata pada jumlah anakan produktif, panjang malai, jumlah gabah per malai, jumlah biji hampa, bobot gabah kering panen (t/ha), bobot gabah kering giling (t/ha), bobot 1000 biji gabah, dan bobot segar brangkas. Sistem tanam jajar legowo menunjukkan sistem tanam yang efektif di gunakan dilahan tadah hujan pada musim kedua (februari sampai mei) dibandingkan dengan sistem konvensional dan sistem hazton. Hal ini ditunjukkan dari produktifitas padi mampu mencapai 4,75 t/ha berbeda nyata dengan sistem konvensional dan sistem hazton. Sedangkan sistem SRI bisa menjadi pilihan karena produktifitasnya tidak berbeda nyata dengan sistem jajar legowo.

Kata kunci: Padi, Spesifik lokasi, Legowo, Hazton, SRI

PENDAHULUAN

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan pangan yang semakin meningkat terutama beras (IAASTD 2009; Graham-Rowe 2011), seiring dengan peningkatan jumlah penduduk di Indonesia. Sedangkan daya dukung lahan untuk produksi padi semakin menurun. Menurunnya daya dukung lahan diantaranya disebabkan oleh perubahan iklim global yaitu perubahan suhu secara ekstrim, curah hujan tinggi dan kekeringan atau musim kemarau panjang yang berdampak pada penurunan produksi padi (Lobell et al. 2009) dan penggunaan *high Eksternal input* pada proses budidaya padi (Steinfeld et al. 2006; IAASTD.2009). Peningkatan produksi padi masih menjadi prioritas pemerintah Indonesia saat ini.

Setiap lahan memiliki daya dukung yang berbeda dalam mengoptimalkan produksi padi. Sehingga setiap lahan memiliki karakterisasi masing-masing untuk mengoptimalkan daya dukung lahannya guna peningkatan produksi atau disebut spesifik lokasi. Daya dukung lahan dalam bentuk *natural resources* (tanah, air, tanaman, dan OPT) sebagai modal utama untuk mengelola lahan secara terintegrasi dan *efisiensi input*.

Untuk meningkatkan produksi padi berbagai sistem atau model telah dikembangkan (Graham-Rowe 2011). Budidaya tanaman padi secara spesifik lokasi menjadi pilihan untuk optimalisasi produksi padi pada masing-masing tempat atau wilayah. Berbagai sistem budidaya padi yang dikembangkan di Indonesia antara lain SRI (*System of Rice Intensification*) (Wardana P, et al. 2015), Sistem Hazton (Balitbangtan, 2015), Sistem Legowo (Abdulrachman S, et al. 2013), Sistem Tabela (Zarwazi M, et al. 2015), Integrated Rice-Duck, Integrated Rice-Duck-Fish, Integrated Rice-Duck-Fish-Azolla (Khumairo U et al. 2012), Sistem Salibu (Abdulrachman S, et al. 2015), Pengelolaan Tanaman Terpadu (PTT), dan lain-lain.

Pada penelitian ini karakterisasi lahan yang akan diteliti yaitu lahan sawah tadah hujan pada musim tanam padi (Musim Tanam II yaitu pada bulan Februari-Juni). Pilihan model atau sistem yang dikembangkan pada karakteristik lahan ini adalah *system rice of intensification* (SRI), Sistem jajar legowo dan Sistem Hazton, sebagai pembanding adalah sistem budidaya yang biasa dilakukan petani setempat (sistem konvensional). Hasil penelitian ini diharapkan bisa menjadi *preferensi* petani terkait dengan sistem budidaya yang tepat atau spesifik lokasi dengan hasil/produksi padi yang optimal dan mudah diterima serta diterapkan petani.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di Desa Wajik, Dusun Klitih, Kecamatan Lamongan, Kabupaten Lamongan. Budidaya tanaman Padi dilakukan mulai bulan Februari sampai dengan Juni 2017 yaitu pada Musim Tanam (MT II).

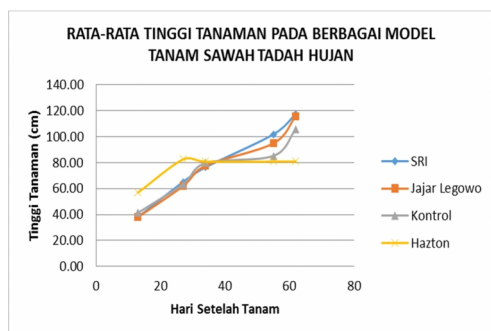
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pupuk anorganik dan pupuk organik. Varietas yang digunakan adalah varietas lokal yaitu varietas ciherang. Alat yang digunakan yaitu alat untuk bercocok tanam, meteran dan timbangan. Untuk mengukur iklim mikro dilahan digunakan thermometer suhu max-min, alat kelembaban tanah dan data curah hujan dari dinas pengairan setempat (data sekunder).

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan empat perlakuan. Sebagai perlakuan adalah sistem tanam yang dilakukan petani, yaitu: *system rice of intensification* SRI (t1); Jajar Legowo (t2); Hazton (t3); dan konvensional (Kontrol) (t4), masing-masing diulang tiga kali. Sebagai perlakuan adalah sistem tanam yang dilakukan petani, yaitu: Luas petak sesuai dengan luas petak alami petani.

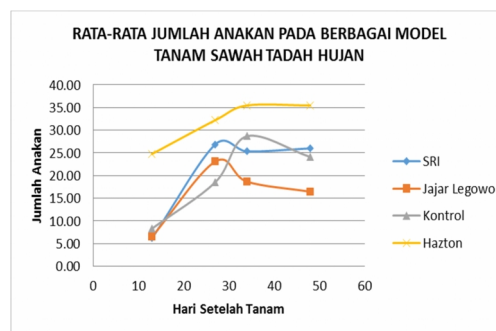
Parameter pengamatan meliputi pengamatan pertumbuhan dan hasil tanaman padi, yaitu: Tinggi tanaman, Jumlah anakan per rumpun, Jumlah anakan produktif, Panjang malai (cm), Jumlah gabah per malai, Bobot segar brangkas (ton/ha), Bobot Gabah Kering Giling (GKG) (ton/ha), Bobot 1000 butir gabah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Tinggi Tanaman dan Jumlah Anakan



Gambar 1. Rata-rata tinggi tanaman pada berbagai sistem tanam padi sawah tadah hujan



Gambar 2. Rata-rata jumlah anakan pada berbagai sistem tanam padi sawah tadah hujan

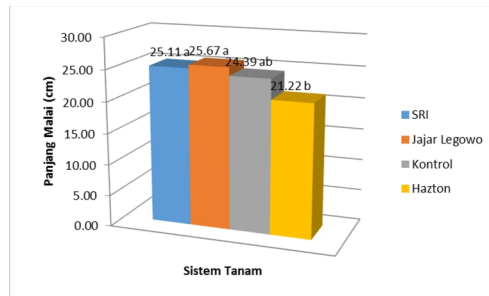
Pertumbuhan awal pada tinggi tanaman (gambar 1) dan jumlah anakan (gambar 2) menunjukkan beda nyata tertinggi (Uji DMRT 5 %) pada sistem hazton dibandingkan sistem SRI, sistem jajar legowo, dan sistem konvensional sampai umur pengamatan 27 hari setelah tanam (hst) untuk tinggi tanaman (gambar 1), dan Sampai pada umur pengamatan 13 hst pada jumlah anakan.

Jumlah anakan sistem hazton mencapai rata-rata 25 anakan pada pengamatan 13 hst, sedangkan sistem SRI, sistem jajar legowo, dan sistem konvensional mencapai rata-rata 6 sampai 9 anakan. Hal ini terjadi karena sistem tanam hazton telah menanam 25-30 bibit per lubang tanam, sehingga pada awal pertumbuhan jumlah anakan sistem hazton jauh lebih banyak dan berbeda nyata dengan sistem SRI, jajar legowo, dan konvensional. Pada pertumbuhan vegetatif akhir tidak menunjukkan perbedaan nyata jumlah anakan pada semua sistem tanam.

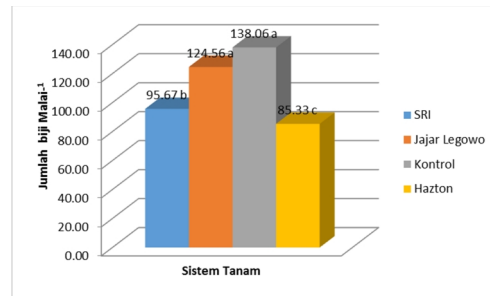
Perbedaan ini disebabkan karena sistem hazton ditanam umur 30 hari setelah semai (hss) dengan jumlah bibit 25-30 bibit per lubang tanam, sedangkan sistem SRI, dan sistem jajar legowo, ditanam pada umur 14 hss dengan jumlah bibit 3 tanaman per lubang tanam, sedangkan sistem konvensional meski ditanam pada umur bibit 25 hst

akan tetapi jumlah bibit per lubang tanam antara 5-10 bibit per lubang tanam. Sehingga tinggi tanaman dan jumlah anakan sistem hazton lebih tinggi karena telah mengalami pertumbuhan tanaman lebih awal. Selama pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah anakan sampai umur 55 hst tidak terdapat perbedaan nyata, hal ini disebabkan pertumbuhan tinggi tanaman sistem SRI, jajar legowo dan konvensional meningkat sejalan dengan meningkatnya umur tanaman selama fase vegetatif, sedangkan pertumbuhan fase vegetatif pada sistem hazton mulai berhenti.

2. Panjang Malai dan Jumlah Biji Malai



Gambar 3. Panjang malai tanaman pada berbagai sistem tanam padi sawah tadah hujan

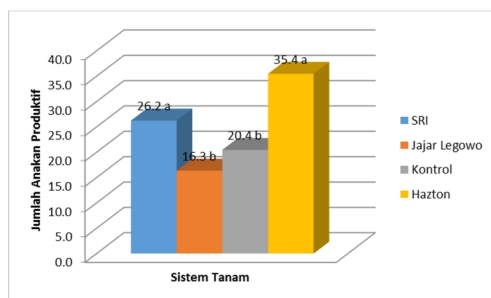


Gambar 4. Jumlah biji malai⁻¹ pada berbagai sistem tanam padi sawah tadah hujan

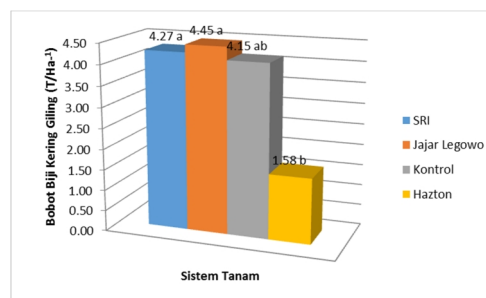
Perbedaan sistem tanam menunjukkan pula perbedaan panjang malai dan jumlah biji per malai. Terdapat beda nyata tertinggi (uji DMRT 5 %) Panjang malai (gambar 3) pada sistem SRI, jajar legowo dan konvensional yaitu rata-rata panjang malai mencapai 24, 39 cm sampai 25, 67 cm dibandingkan sistem hazton rata-rata panjang malainya 21,22 cm. pengaturan jarak tanam, pindah tanam dan jumlah bibit per lubang tanam mempengaruhi panjang malai. Sistem SRI dengan jarak tanam lebar yaitu 30 cm x 30 cm, pindah tanam umur bibit muda yaitu 14 hss, dan 3 bibit per lubang tanam mampu mengoptimalkan hasil fotosintesis pada panjang malai, demikian pula dengan sistem jajar legowo jarak tanam lebar pada masing-masing barisan jajar sepanjang 40 cm, tanam benih muda yaitu 14 hss, dan 3 bibit per lubang tanam juga mampu mengoptimalkan hasil fotosintesis pada panjang malai. Sistem konvensional dan sistem hazton menunjukkan tidak beda nyata (uji DMRT 5 %) pada panjang malai. Jarak tanam sistem konvensional rapat yaitu 25 cm x 25 cm, pindah tanam umur 25 hss dan jumlah bibit per lubang tanam 3-5 bibit. Jarak tanam rapat, umur pindah tanam bibit tua dan jumlah bibit per lubang tanam lebih dari 3 menunjukkan panjang malai yang tidak optimal hal ini terjadi karena tidak optimal nya hasil fotosintesis untuk pertumbuhan panjang malai, sedangkan sistem hazton meskipun dengan jarak tanam lebar yaitu 30 cm x 30 cm akan tetapi pindah tanam umur bibit tua (28 hss) dan jumlah bibit per lubang tanam yang banyak yaitu mencapai 30 bibit per lubang tanam juga tidak mampu mengoptimalkan hasil fotosintesis pada pertumbuhan panjang malai.

Jumlah biji per malai dipengaruhi jarak tanam, umur pindah tanam dan jumlah bibit per lubang tanam. Jumlah biji per malai pada sistem jajar legowo menunjukkan beda nyata tertinggi dengan sistem SRI (gambar 4). Sistem jajar legowo dan sistem SRI meskipun memiliki jarak tanam yang lebar akan tetapi pengaturan jarak dengan sistem legowo selebar 40 cm ternyata lebih mampu mengoptimalkan jumlah biji per malai. Fase vegetatif yang pendek saat dilahan pada sistem hazton sangat mempengaruhi jumlah biji per malai, sehingga terbentuknya biji pada malai menjadi tidak optimal.

3. Jumlah Anakan produktif dan Bobot Biji Kering Giling



Gambar 5. Jumlah anakan produktif pada berbagai sistem tanam padi sawah tadah hujan

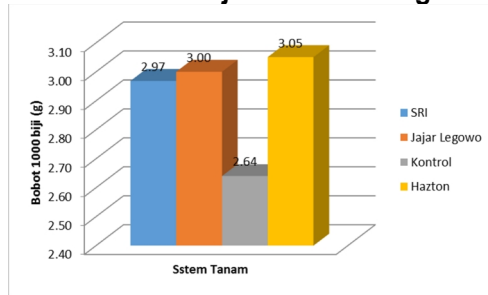


Gambar 6. Bobot biji kering giling pada berbagai sistem tanam padi sawah tadah hujan

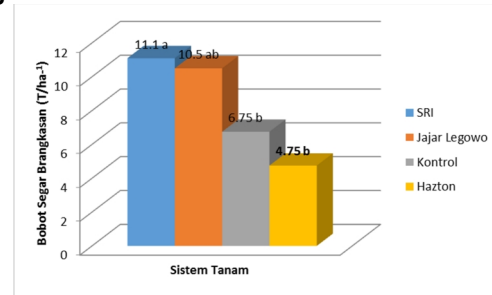
Anakan produktif merupakan anakan yang berpotensi mengeluarkan malai dan biji. Jumlah anakan produktif pada sistem hazton menunjukkan beda nyata tertinggi (uji DMRT 5 %) dibandingkan dengan sistem sistem jajar legowo dan sistem konvensional (gambar 5) dan tidak berbeda nyata dengan sistem SRI. Hal ini terjadi karena jumlah bibit per lubang tanam pada sistem hazton lebih banyak dari pada sistem SRI, sistem jajar legowo dan, sistem konvensional. Jumlah bibit per lubang tanam yang banyak dan pindah tanam umur tua tidak mampu menambah jumlah anakan pertanamannya (sistem hazton), sedangkan pindah tanam umur muda dengan jarak tanam yang lebar mampu menambah jumlah anakan pertanaman 8 sampai 10 anakan (sistem SRI dan sistem Jajar legowo).

Jumlah anakan produktif berbanding lurus dengan bobot biji kering giling pada sistem SRI dan sistem jajar legowo yaitu rata-rata produktifitasnya 4,27 t/ha sampai 4,45 t/ha, meski tidak berbeda nyata tetapi produktifitas sistem jajar legowo terdapat peningkatan 18,7 % lebih tinggi dibanding sistem SRI. Pengaturan jarak tanam lebar pada legowo dan jarak tanam rapat pada baris pada sistem jajar legowo selain memberi ruang yang lebar juga meningkatkan populasi tanaman per hektarnya. Populasi tanaman pada sistem Jajar legowo dengan jarak tanam 40 cm x 20 cm x 15 cm yaitu sampai 213.300 rumpun/hektar, sedangkan populasi tanaman sistem SRI dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm yaitu 111.000 rumpun/hektar. Semakin tinggi jumlah populasi dengan jarak tanam lebar mampu meningkatkan produktifitas padi per hektar, hal ini ditunjukkan pada sistem jajar legowo. Pada sistem konvensional dengan jarak tanam 25 cm x 25 cm, meskipun populasi tanaman perhektarnya lebih tinggi yaitu 160.000 rumpun/hektar dibandingkan dengan jarak tanam 30 cm x 30 cm pada sistem SRI, tingkat produktifitasnya masih lebih tinggi 12 % sistem SRI dibandingkan dengan sistem konvensional. Bobot biji kering giling pada sistem hazton menunjukkan beda nyata terendah dibandingkan sistem SRI, sistem jajar legowo, dan sistem konvensional. Hal ini terjadi karena rendahnya jumlah biji per malai. Biji tidak terbentuk dan terisi penuh pada malai karena jumlah rumpun per lubang tanam yang banyak sehingga fotosintat yang terbentuk saat pembentukan biji dan pengisian biji terjadi tidak sempurna, akibat kompetisi cahaya dan nutrisi pada tanah pada proses fotosintesis.

4. Bobot 1000 biji dan Bobot Segar Brangkasan



Gambar 7. Bobot 1000 biji padi pada berbagai sistem tanam padi sawah tadah hujan



Gambar 8. Bobot segar brangkasan pada berbagai sistem tanam padi sawah tadah hujan

Bobot segar brangkasan pada sistem SRI menunjukkan beda nyata tertinggi dibandingkan sistem konvensional dan sistem hazton, dan tidak berbeda nyata dengan sistem jajar legowo yaitu rata-rata 10,5 t/ha sampai 11,1 t/ha. Peningkatan bobot segar brangkasan ini sejalan dengan peningkatan fotosintat selama pertumbuhan tanaman padi. Tanaman yang ditanam dengan sistem SRI dan jajar legowo melakukan fotosintesis secara optimal dengan pengaturan jarak tanam lebar sehingga tidak terjadi kompetisi cahaya dan unsur hara pada proses fotosintesis. Bobot 1000 biji pada semua sistem tanam tidak menunjukkan perbedaan nyata (gambar 7) hal ini karena menggunakan varietas yang sama.

KESIMPULAN

Sistem tanam jajar legowo menunjukkan sistem tanam yang efektif di gunakan dilahan tadah hujan pada musim kedua (februari sampai mei) dibandingkan dengan sistem konvensional dan sistem hazton. Hal ini ditunjukkan dari produktifitas padi mampu mencapai 4,75 t/ha berbeda nyata dengan sistem konvensional dan sistem hazton. Sedangkan sistem SRI bisa menjadi pilihan karena produktifitasnya tidak berbeda nyata dengan sistem jajar legowo.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdulrachman, S., M.J. Mejaya, N. Agustina, I. Gunawan, P. Sasmita, A. Guswara. 2013. Sistem Tanam Legowo. ISBN: 978-979-540-073-8
- Abdulrachman, S., E. Suhartik, Erdiman, Susilawati, Z. Zaini, A. Jamil, M.J. Mejaya, P. Sasmita, B. Abdulah, Suwarno, Y. Baliadi, A.Dhalimi, Sujinah, Suharna, E.S. Ningrum. 2015. Panduan Teknologi Budidaya Padi Salibu. ISBN: 978-979-540-096-7
- Azuarjuliandi. 2007. *Mengolah Data Korelasi dengan Excel*. <http://www.azuarjuliandi.com>. Diakses tanggal 20 Agustus 2013.
- Balitbangtan. 2015. Panduan Teknologi Budidaya Hazton pada Tanaman padi.
- Daradjat A., SK. Triny, dan Sadeli. 1996. Keparahan patogen penyebab penyakit pada pertanaman padi dengan cara tanam legowo. TAJUK : Majalah Ilmiah Pertanian. V. 2(4), p. 19-26.
- Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Bantul. 2008. *Syarat tumbuh Tanaman Padi*. <http://warintek.bantulkab.go.id>. Diakses tanggal 20 Juli 2012.
- Firdauzi. 2011. Pengaruh Pemberian Formulasi Pupuk Anorganik, Pupuk Organik, dan PGPR (*Plant Growth Promoting Rhizobacteria*) Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa*, L.). Skripsi. Universitas Muhammadiyah Gresik.

- Gardner, Franklin P., R. Brent Pearce dan Roger L. Mitchell. 1991. *Fisiologi Tanaman Budidaya*. U-I Press: Jakarta. 428 hal.
- Gigih Bertani. 2010. *Fase Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman Padi*. <http://pejuang-pangan.blogspot.com>. Diakses tanggal 5 Oktober 2012.
- Graham-Rowe, D. 2011. Agriculture: beyond food versus fuel. *Nature* 474:S6-S8
- International Assessment of Agricultural Science and Technology for Development. 2009. *Global Report*. Island, Washington, DC.
- Hamdani, M., Wahab A, M. Aizs, dan O Suherman. 1996. Usaha Tani Sistem Jajar Legowo dan Tandur Jajar di areal SUTPA Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan. Prosiding seminar regional pengkajian teknologi pertanian spesifik lokasi: buku 2. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Kendari
- Ida B A. 2012. Pengaruh Sistem Tanam Terhadap Peningkatan Produktivitas Padi di Lahan Sawah Dataran Tinggi Beriklim Basah. Seminar Nasional “ Kedaulatan Pangan dan Energi Fakultas Pertanian Universitas Trunojoyo Madura.
- Jaya Sakti, Ihwan, 2012. Kepadatan Populasi *Scirphopaga Innotata* Walker (Lepidoptera ; Pyralidae) pada Sistem Tanam Legowo 2 : 1 dan Sistem Tanam Tandur Jajar. Skripsi.<http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/2011>. Diakses pada 22 April 2013.
- Khumairo U, J.C.J. Groot, E.A. Lantinga. 2012. Complex agro-ecosystem for food security in achanging climate. *Ecology and Evolution* published. Blackwell Publishing Ltd.
- Lobell, D.B., K.G. Cassam, and C.B. Field. 2009. Crop yield gaps: their importance, magnitude, and causes. *Annu. Rev. Environ. Res.* 34:179-204.
- Makarim, A. Karim dan E.Suhartatik. 2010. “*Morfologi dan Fisiologi Tanaman Padi*”. Balai Besar Peneltian Tanaman Padi. <http://www.litbang.deptan.go.id>. Diakses tanggal 20 Agustus 2012.
- Putu, W., Widyanto, Rahmini, S. Abdurachman, Z. Zaini, A. Jamil, M. J. Mejaya, P. Sasmita, Suwarno, E. Suhartik, B. Abdullah, S. Margaret, Y. Baliadi, A. Dhalimi, I. Hasmi, Suharna. 2015. Panduan Teknologi Budidaya Padi SRI (*System of Rice Intensification*). ISBN:978-979-540-095-0
- Steinfeld, H., P. Gerber, T. Wassenaar, V. Castel, M. Rosales, and C. De Haan. 2006. *Livestock's long shadow-enviromental issues and options*. Food and Agriculture Organization of the United Nation, Rome.
- Suci P dan Safri E. 2015. Penerapan Teknologi untuk Meningkatkan Produksi Padi Sawah pada lahan tadah Hujan Kota Jambi. Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal 2015. ISBN 979-587-580-9.
- Suriapermana S, N Indah, dan Y Surdianto. 2000. Teknologi budidaya padi dengan cara tanam legowo pada lahan sawah irigasi. Symposium Penelitian Tanaman Pangan IV: Tonggak Kemajuan Teknologi Produksi Tanaman Pangan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. P 125-135
- Widiarta, I.N, Suprihanto dan D. Kusdianan. 2012. Pengendalian Wereng Hijau Vektor Penyakit Tungro Terpadu Secara Alamiah. Prosiding Simposium Revitalisasi Penerapan PHT dalam Praktek Pertanian yang Baik Menuju Sistem Pertanian yang Berkelanjutan. p391-401. <http://www.peipfi-komdasulsel.org>. Diakses pada 22 April 2013.
- Zaini Z. 2009. Memacu peningkatan produktivitas padi sawah melalui inovasi teknologi budi daya spesifik lokasi dalam era revolusi hijau lestari. *Pengembangan Inovasi Pertanian*. 2(1): p 35-47.

PENGELOLAAN KELAPA SAWIT BERKELANJUTAN MODEL MDS DARI DIMENSI EKOLOGI

Lili Dahlioni dan Maya Dewi Dyah Maharani
Sekolah Vokasi Institut Pertanian Bogor

teteh_lily@yahoo.com

ABSTRACT

Palm oil is a prime commodity that produces a variety of derivative and prospective industries. Data show that Indonesia's contribution to world crude palm oil production is 47%, and this makes Indonesia as the world's largest exporter of palm oil. The contribution of oil palm is obtained from its role which includes: regional and national economic contribution through Gross Domestic Product (GDP) income, employment absorption, dividend payment and tax to government and other various retribution. Besides that, oil palm also has some impacts on the environment and human rights, such as biodiversity degradation and the land rights issue. These negative impacts will be minimized if the management of oil palm is run in sustainability through ecological, economic and social dimensions. The assessment of sustainable palm oil management in Indonesia from the ecological dimension aims to determine the sustainability status of palm oil management using Multi-Dimensional Scaling (MDS), that is viewed from several attributes such as deforestation, energy consumption, waste treatment, reuse and recycle material, natural disaster threat, land quality, and implementation of green technology. MDS is a method used to assess sustainability status using Rap-Palm Oil software. The MDS technique uses the ALSCAL algorithm, that is two points or objects mapped to one adjacent point. The result of the study shows that the sustainability index of palm oil management in Indonesia in ecological dimension is 35.29%, which is categorized as less sustainable. The remanufacturing attribute which is a leverage on the ecological dimension must be intervened to achieve sustainability.

Keywords: contribution, management, dimensions, attributes, and categories.

ABSTRAK

Kelapa sawit merupakan komoditi unggul menghasilkan beragam industri turunan dan berprospek. Data menunjukkan bahwa kontribusi negara Indonesia terhadap produksi minyak sawit (*Crude Palm Oil*) dunia sebesar 47%, sehingga disimpulkan bahwa Indonesia merupakan negara terbesar pengekspor minyak kelapa sawit dunia. Kontribusi kelapa sawit diperoleh dari peranannya yang meliputi: kontribusi ekonomi secara regional dan nasional melalui pendapatan Produk Domestik Bruto (PDB), penyerapan tenaga kerja, pembayaran deviden dan pajak kepada pemerintah, serta berbagai bentuk retribusi lainnya. Selain hal tersebut, kelapa sawit memberikan dampak pada lingkungan dan juga HAM antara lain: menurunnya keragaman hayati, dan persoalan hak pengusahaan lahan. Dampak negatif tersebut akan diminimalisir jika pengelolaan kelapa sawit dilakukan secara berkelanjutan melalui dimensi-dimensi ekologi, ekonomi, dan sosial. Kajian pengelolaan kelapa sawit berkelanjutan di Indonesia dari dimensi ekologi bertujuan untuk mengetahui status keberlanjutan pengelolaan kelapa sawit dengan menggunakan model *Multi Dimentional Scaling* (MDS) ditinjau dari beberapa atribut, yaitu: deforestasi, konsumsi energi, pengolahan limbah, *reuse* dan *recycle* material, ancaman bencana alam, kualitas lahan, dan penerapan teknologi ramah lingkungan. MDS adalah suatu metode yang dipakai untuk menilai status keberlanjutan dengan menggunakan software *Rap-Palm Oil*. Teknik MDS menggunakan algoritma ALSCAL, yaitu dua titik atau obyek yang sama dipetakan dalam satu titik yang saling berdekatan. Hasil kajian menunjukkan bahwa indeks keberlanjutan

pengelolaan kelapa sawit di Indonesia dari dimensi ekologi bernilai 35.29%, berarti masuk kategori kurang berkelanjutan. Atribut *remanufacturing* yang merupakan leverage pada dimensi ekologi harus diintervensi agar mencapai keberlanjutan.

Kata kunci: kontribusi, pengelolaan, dimensi, atribut, dan kategori

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Kelapa sawit (merupakan komoditi unggul menghasilkan beragam produk industri dan berprospek. Mengacu pada pohon industri, saat ini kelapa sawit menghasilkan beragam produk turunan (*down stream industry*) dan peraihan pasar dunia (*market share*) yang berkembang. Hasil olah kelapa Sawit selain dalam bentuk produk pangan juga produk non pangan (oleokimia). Bentuk kedua olahan tersebut menghasilkan minyak goreng, minyak makan merah, susu kental manis, margarin, emulsifier serta juga diolah menjadi makanan ternak, *pulp and paper* minyak alkohol, kompos, arang aktif, pelarut organik, pelumas, sabun, lilin, produk farmasi dan industri kosmetika.

Berdasarkan data Oilworld (2010) bahwa negara Indonesia berkontribusi sebesar 47% terhadap produksi minyak sawit (*Crude Palm Oil*, disingkat CPO) dunia. Data tersebut memposisikan Indonesia sebagai negara terbesar pengekspor minyak kelapa sawit dunia dengan memiliki posisi tawar-menawar (*bergaining power*) lebih baik (Sunarko, 2009). Kontribusi kelapa sawit terhadap nilai ekspor non migas menunjukkan tren yang meningkat. Pada tahun 2014 nilai ekspor kelapa sawit dalam bentuk minyak sawit dan minyak inti sawit sebesar 17.464.905 ribu dolar US.

Kelapa sawit juga berkontribusi ekonomi secara regional dan nasional melalui pendapatan Produk Domestik Bruto (PDB) dengan berbagai kontribusi langsung seperti: penyerapan tenaga kerja, pembayaran deviden dan pajak kepada pemerintah, serta berbagai bentuk retribusi lainnya. Secara ekonomi, kebun sawit di kawasan pedesaan mengurangi ketimpangan pendapatan. Hasil studi empiris Almasdi Syahza, Guru Besar Universitas Riau membuktikan bahwa bukan hanya indeks kesejahteraan masyarakat petani pedesaan yang makin meningkat, tetapi juga ketimpangan pendapatan baik antar golongan maupun antar Kabupaten/Kota juga berkurang secara signifikan. Hal ini ditunjukkan oleh angka indeks Williamson yang menurun dari 0,5 tahun 2003 menjadi 0,4 tahun 2005 dan turun lagi menjadi 0,3 tahun 2007. Peranan produksi minyak sawit terhadap PDB pertanian, PDB non migas dan PDB total berturut-turut adalah 15,8%, 2,6% dan 2,4%.

Peranan kelapa sawit dalam penyerapan tenaga kerja di subsektor perkebunan juga cukup besar. Jika diasumsikan setiap 10 ha luas lahan perkebunan diperlukan rata-rata 4 orang tenaga kerja lapangan, maka perkebunan kelapa sawit yang pada tahun 2016 seluas sekitar 11.7 juta ha akan dapat menyerap sekitar 4.7 juta orang, dan ditambah lagi di bagian pengangkutan, pengolahan dan laboratorium akan menyerap 500 ribu orang. Jika dihitung juga tenaga kerja administrasi kebun, panen, angkutan, pengolahan dan laboratorium secara total kebutuhan tenaga kerja pada subsektor perkebunan kelapa sawit dapat mencapai hampir 6 juta orang (Mangoensoekardjo S, 2005).

Selain sisi positif sesuai paparan di atas, kelapa sawit banyak dikritisi karena memberikan dampak negatif terhadap lingkungan terutama semenjak era pelaksanaan otonomi daerah. Pada era tersebut berlaku PP No.60 dan 61 Tahun 2012 mengenai Tata Cara Perubahan Peruntukkan dan Fungsi Kawasan Hutan, dan Penggunaan Kawasan Hutan terkait dengan meluasnya pembukaan lahan perkebunan sawit secara

masif serta mendorong ilegalitas penggunaan kawasan hutan. Menurut laporan Greenpeace, perluasan dan pembukaan perkebunan kelapa sawit selain menjadi penyebab deforestasi, permasalahan kebakaran lahan. Dampak lanjutan dari hal tersebut adalah terancamnya keragaman hayati hingga timbulnya masalah kesehatan akibat dampak kabut asap kebakaran lahan. Dampak lanjutannya adalah potensi banjir ataupun longsor akibat hilangnya kawasan hutan penyangga.. . Mengingat isu keberlanjutan (*sustainable*) yang meliputi aspek lingkungan, aspek sosial dan aspek ekonomi telah menjadi isu strategis secara global sehingga perlu dilakukan kajian tentang upaya untuk meminimalisir dampak negatif tersebut dalam pengelolaan kelapa sawit secara berkelanjutan terutama melalui dimensi ekologi.

Daniel (2003) mengatakan bahwa pembangunan berkelanjutan adalah pembangunan yang memenuhi kebutuhan masa kini tanpa mengurangi kemampuan generasi masa mendatang. Salah satu tujuan yang harus dicapai untuk keberlanjutan pembangunan termasuk pengelolaan kelapa sawit berkelanjutan adalah : keberlanjutan ekologis selain keberlanjutan ekonomi, keberlanjutan sosial budaya dan politik, keberlanjutan pertahanan dan keamanan. Pembangunan keberlanjutan mempunyai 4 prinsip dasar, yaitu: pemerataan, partisipasi, keanekaragaman (*diversity*), integrasi dan perspektif jangka panjang. Cara mengelola dan memperbaiki portofolio asset ekonomi diperlukan untuk dapat melaksanakan pembangunan berkelanjutan, sehingga nilai agregatnya tidak berkurang dengan berjalannya waktu. Portofolio asset ekonomi tersebut adalah capital alami (Kn), capital fisik (Kp) dan capital manusia (Kh). Pengelolaan kelapa sawit berkelanjutan dari dimensi ekologi atau lingkungan berorientasi pada perbaikan lingkungan lokal seperti sanitasi lingkungan, industri yang lebih bersih dan rendah emisi, dan kelestarian sumberdaya alam.

2. Tujuan

1. Kajian pengelolaan kelapa sawit berkelanjutan di Indonesia dari dimensi ekologi bertujuan untuk mengetahui status keberlanjutan pengelolaan kelapa sawit dengan menggunakan model *Multi Dimentional Scaling* (MDS) ditinjau dari beberapa atribut, yaitu: deforestasi, konsumsi energi, pengolahan limbah, *reuse* dan *recycle* material, ancaman bencana alam, kualitas lahan, dan penerapan teknologi ramah lingkungan. Berdasarkan status tersebut dilakukan pengelolaan kelapa sawit berkelanjutan yang dapat menjadi pilihan solusi untuk salah satu permasalahan lingkungan di Dunia Ketiga terutama yang terkait dengan manajemen lingkungan yang buruk dan persoalan-persoalan ekologi.
2. Pengelolaan kelapa sawit berkelanjutan model MDS dari dimensi ekologi diharapkan dapat merubah anggapan bahwa sektor perkebunan berkontribusi besar bagi penurunan daya dukung lingkungan dan kasus-kasus ketidakadilan ekologi.

BAHAN DAN METODE

Penilaian status keberlanjutan ekologi pengelolaan kelapa sawit digunakan metode *Rap-Palm Oil* yang telah dimodifikasi dari program *Rapfish* dengan teknik MDS, seperti pada sistem perikanan (Alder *et al.*, 2003; Fauzy dan Anna, 2005; Ahad *et al.*, 2013), model pengelolaan usaha Rumah Potong Hewan Ruminansia (RPH-R) secara berkelanjutan (Maya, 2015), design sistem budidaya sapi potong berkelanjutan untuk mendukung pelaksanaan otonomi daerah di Kabupaten Bengkulu Selatan pada penelitian Mershyah, (2005), model agribisnis peternakan sapi perah berkelanjutan pada kawasan pariwisata di Kabupaten Bogor pada penelitian Ridwan, (2006). Metode MDS digunakan untuk merancang model, menganalisis, serta merancang pengelolaan operasional secara berkelanjutan (Geoffrey dan Roy, 1982). Teknik MDS non metrik

pernah dipergunakan untuk menggambarkan struktur komunitas bakteri dan populasi mikroba serta komunitas ekologi di RPH-R Macelo La Muda di Guaynabo, Puerto Rico (Maria dan Filipa, 2011). Pada awalnya *Rapfish* dikembangkan oleh *Fisheries Centre, University of British Columbia* atau UBC Canada (Fauzi dan Anna 2005). Prinsip aplikasi alat analisis ini berbasis indikator dengan pendekatan penyelesaian berbasis MDS.

Kavanagh (2001) merekomendasikan lima tahapan yang harus dilalui dalam prosedur *Rapfish* yaitu: (1) penentuan indikator sebagai kriteria penilaian dan identifikasi kondisi saat ini, (2) penilaian atau skor setiap indikator, (3) ordinasi setiap indikator, (4) analisa Monte Carlo dan sensitivitas, serta (5) analisis keberlanjutan. Sedangkan berdasarkan Fauzi, (2012) prosedur penggunaan *Rapfish* sebagai berikut: (1) *review* atribut meliputi berbagai kategori dan skoring; (2) identifikasi dan pendefinisian atribut; (3) skoring untuk mengkonstruksi *reference point untuk good dan bad*; (4) *Multi Dimensional Ordination* untuk setiap atribut; (5) Simulasi *Monte Carlo*, (6) Analisis *Leverage*; (7) Analisis keberlanjutan.

Setiap indikator pada masing-masing kriteria diberikan skor berdasarkan *scientific judgment* dari pembuat skor. Rentang skor berkisar antara 0-3 atau 0-4, tergantung pada keadaan masing-masing indikator yang diartikan mulai dari yang buruk (0) sampai baik (3) atau (4). Nilai skor dari masing-masing indikator dianalisis secara multidimensional untuk menentukan satu atau beberapa titik yang mencerminkan posisi keberlanjutan dimensi ekologi pengelolaan kelapa sawit yang dikaji relatif terhadap dua titik acuan yaitu titik baik (*good*) dan titik buruk (*bad*). Skor dianalisis dengan *Rap-Palm Oil* untuk menentukan status keberlanjutan menurut Kavanagh dan Pitcher (2004) seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kategori dan nilai indeks serta status keberlanjutan

No	Nilai indeks	Kategori
1	0,00- 24,99	Buruk (tidak berkelanjutan)
2	25,00- 49,99	Kurang (kurang berkelanjutan)
3	50,00- 74,99	Cukup (cukup berkelanjutan)
4	75,00-100,00	Baik (berkelanjutan)

Sumber: Kavanagh dan Pitcher (2004)

Nilai indeks keberlanjutan dimensi ekologi pengelolaan kelapa sawit meliputi deforestasi terkait kelestarian lingkungan, konsumsi energi, pengolahan limbah bernilai tambah, *reuse* dan *recycle* material, ancaman bencana alam, *remanufacturing*, kualitas lahan serta penerapan teknologi ramah lingkungan. Indikator yang paling sensitif memberikan kontribusi terhadap indeks keberlanjutan dimensi ekologi pengelolaan kelapa sawit ditampilkan melalui analisis sensitivitas dengan melihat bentuk perubahan *Root Mean Square* (RMS) ordinasi pada sumbu x. Dalam hal ini semakin besar perubahan nilai RMS maka semakin sensitif indikator tersebut dalam keberlanjutan pengelolaan kelapa sawit.

Rap-Palm Oil merupakan teknik statistik dengan pendekatan MDS, memberikan hasil yang stabil dibandingkan dengan metode *multivariate analysis* yang lain (Custancet dan Hillier, 1998). MDS pada hakekatnya adalah *perceptual mapping* (pemetaan persepsi) yang mengandalkan *Euclidian Distance* antara satu dimensi dengan dimensi yang lain. Dalam MDS atribut atau ukuran yang akan diukur dapat dipetakan dalam jarak *Euclidian* dimana benda yang dipersepsikan memiliki karakteristik yang sama dianggap memiliki jarak *Euclidian* terdekat. Sebaliknya obyek dengan karakteristik yang berbeda disebut memiliki *dissimilarities* sehingga perbedaan keduanya dapat diukur dalam jarak persepsi yang diterjemahkan dalam indeks persepsi seperti indeks keberlanjutan. Teknik penentuan jarak didasarkan pada *Euclidian Distance* dengan formula sebagai berikut:

$$d_{1,2} = \sqrt{(X_1 - X_2)^2 + (Y_1 - Y_2)^2 + (Z_1 - Z_2)^2 + \dots} \quad \text{.....(1)}$$

Keterangan:

$d_{1,2}$ = Jarak *euclidian*
 X, Y, Z = Atribut
 $1,2$ = Pengamatan

Jarak *euclidian* antara dua titik tersebut ($d_{1,2}$) kemudian di dalam MDS diproyeksikan ke dalam jarak *euclidian* dua dimensi ($D_{1,2}$) berdasarkan rumus regresi pada persamaan berikut:

$$D_{1,2} = a + b D_{1,2} + c \quad \text{.....(2)}$$

Keterangan:

a = *intercept*
 b = *slope*
 c = *error*

Dalam MDS, dua titik atau obyek yang sama dipetakan dalam satu titik yang saling berdekatan. Teknik yang digunakan adalah algoritma ALSCAL dan mudah tersedia pada hampir setiap *software* statistik (SPSS dan SAS). *Rap-Palm Oil* pada prinsipnya membuat iterasi proses regresi tersebut sedemikian sehingga didapatkan nilai e yang terkecil dan berusaha memaksa agar *intercept* pada persamaan tersebut sama dengan 0 ($a=0$). Iterasi berhenti jika *stress* < 0,25 (Choe, 2001). Untuk atribut sebanyak m maka *stress* dapat dirumuskan dalam persamaan sebagai berikut:

$$stress = \sqrt{\frac{1}{m} \sum_{k=1}^m \left(\frac{\sum_i \sum_j (D_{ijk}^2 - d_{ijk}^2)^2}{\sum_i \sum_j d_{ijk}^2} \right)} \quad \text{.....(3)}$$

Besarnya nilai *stress* ditunjukkan dalam Tabel 2

Tabel 2 Nilai *stress*

No	Nilai <i>stress</i>	Kesesuaian
1	> 20 %	Buruk
2	(10- 20) %	Cukup
3	(5- 10) %	Baik
4	(2,5- 5) %	Sangat baik

Sumber: Kavanagh dan Pitcher (2004)

Melalui metode rotasi, maka posisi titik keberlanjutan dapat divisualisasikan melalui sumbu horizontal dan vertikal dengan nilai indeks keberlanjutan diberi skor 0 persen (buruk) dan 100 persen (baik). Jika sistem yang dikaji mempunyai nilai indeks keberlanjutan lebih besar atau sama dengan 50 persen, maka sistem dikatakan berkelanjutan (*sustainable*), dan tidak berkelanjutan jika nilai indeks kurang dari 50 persen. Ilustrasi penentuan indeks keberlanjutan dalam skala ordinasi pada dua titik ekstrim buruk (0 persen) dan baik (100 persen). Dari hasil analisis tersebut diperoleh pengaruh galat yang dapat disebabkan oleh berbagai hal seperti kesalahan dalam pembuatan skor, kesalahan pemahaman terhadap atribut atau kondisi lokasi penelitian yang belum sempurna, variasi skor akibat perbedaan opini atau penilaian oleh peneliti, proses analisis MDS yang berulang-ulang, kesalahan input data atau ada data yang hilang dan tingginya nilai *stress*.

Analisis Leverage

Analisis leverage untuk mengetahui efek stabilitas jika salah satu atribut dihilangkan saat dilakukan ordinasi. Hasil analisis Leverage menunjukkan persen perubahan root mean square masing-masing atribut. Atribut yang memiliki persentase tertinggi merupakan atribut paling sensitif terhadap keberlanjutan (Kavanagh dan Pitcher, 2004).

Analisis Monte Carlo

Pengaruh galat pada pendugaan nilai ordinasi dievaluasi dengan menggunakan analisis *Monte Carlo*, yaitu metode simulasi statistik untuk mengevaluasi efek dari *random error* pada proses pendugaan, serta untuk mengevaluasi nilai yang sebenarnya (Klahr, 1969).

Output dari analisis *Rap-Palm Oil* adalah indeks keberlanjutan dari 0-100 yang ditampilkan dalam indikator ordinasi dan *leveraging*. Indeks keberlanjutan dikelompokkan dalam 4 kategori, yaitu: 0-25 (buruk atau tidak berkelanjutan); 25,01-50 (kurang berkelanjutan); 50,01-75 (cukup berkelanjutan); 75,01-100 (baik atau sangat berkelanjutan).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Indeks Keberlanjutan Dimensi Ekologi

Dimensi ekologi merupakan salah satu parameter penting dalam status keberlanjutan, oleh sebab itu dalam membuat rancang bangun wajib dipertimbangkan untuk jangka panjang (Hobba, 2009). Berdasarkan analisis yang dilakukan, didapat nilai indeks dimensi ekologi sebesar 34,26 persen, nilai tersebut berada pada kisaran (25-49,99) persen atau kurang berkelanjutan.

Atribut yang diperkirakan memberikan pengaruh pada dimensi ekologi terdiri dari delapan atribut yaitu deforestasi, konsumsi energi, pengolahan limbah bernilai tambah, *reuse* dan *recycle* material, ancaman bencana alam, remanufacturing, kualitas lahan dan penerapan teknologi ramah lingkungan. Hasil analisis atribut pengungkit (*leverage*) adalah deforestasi dengan nilai *Root Mean Square (RMS)* sebesar 6,41 memberi pengaruh besar pada indeks keberlanjutan dimensi ekologi. Selanjutnya atribut yang mempertimbangkan jumlah konsumsi energi (5,78); pengolahan limbah bernilai tambah (4,65); *reuse* dan *recycle* material (4,05); ancaman bencana alam (4,11), remanufacturing (5,47); kualitas lahan (5,18) serta penerapan teknologi ramah lingkungan (5,47).

2. Validasi Keberlanjutan Dimensi Ekologi

Validasi keberlanjutan dimensi ekologi dilakukan analisis aspek pengungkit, kemudian dilakukan analisis Monte Carlo. Disamping itu, perbedaan nilai hasil penghitungan MDS dengan hasil analisis Monte Carlo yang relatif kecil ialah 0,90 atau lebih kecil Validasi hasil simulasi *Rap-Palm Oil* menunjukkan bahwa daya penjas atau koefisien determinasi (R^2) memiliki nilai yang cukup tinggi ialah sebesar 0,910 yang berarti bahwa ke delapan atribut yang disertakan memiliki peran yang cukup besar dalam menjelaskan keragaman dari pengelolaan kelapa sawit dimensi ekologi yang dibangun. Begitu juga besarnya nilai *S stress* ialah 0,207 atau lebih rendah dari 0,25 yang berarti ketepatan konfigurasi titik-titik (*goodness of fit*) model yang dibangun untuk keberlanjutan dimensi ekologi dapat merepresentasikan model yang baik (Alder et al. 2003). Setelah dari satu menunjukkan bahwa hasil penghitungan MDS dapat mencerminkan tingkat presisi yang tinggi (Kavanagh and Pitcher 2004).

KESIMPULAN

Gambaran atribut-atribut yang mengindikasikan pengelolaan kelapa sawit secara berkelanjutan untuk dimensi ekologi adalah deforestasi, konsumsi energy, pengolahan limbah bernilai tambah, *reuse* dan *recycle* material, ancaman bencana alam, remanufacturing, kualitas lahan serta penerapan teknologi ramah lingkungan. Atribut deforestasi yang terkait dengan kelestarian lingkungan tersebut layak menjadi criteria utama dalam skenario perumusan startegi dan program prioritas bagi keberlanjutan ekologi pengelolaan kelapa sawit.

SARAN

1. Penggunaan *Rap-Palm Oil* tepat untuk menilai Indeks Keberlanjutan (IKB) terhadap Pengelolaan Kelapa Sawit di wilayah pengembangan lainnya di Indonesia
2. Perbaikan Pengelolaan Kelapa Sawit di Indonesia dengan mempertimbangkan peningkatan skoring dari atribut deforestasi agar tercapai harmonisasi dengan dimensi ekonomi dan sosial, perlu dilakukan untuk mewujudkan keberlanjutan pengelolaan kelapa sawit di Indonesia

DAFTAR PUSTAKA

- Ahad A, Blanchard F, Guyader O, 2014. Sustainability of tropical small scale fisheries: Integrated assessment in French Guiana. Marine Policy, February 2014, Vol 44, pages 397-405
- Alder J, Pitcher TJ, Preikshot D, Kaschner K, Ferris B, 2003. How good is good: A rapid appraisal technique for evaluation of the sustainability status of fisheries of North Atlantic Sea Around Us Method. 136-162
- Custancet, J. dan Hiller, 1998. Statistical Issue in Developing indicator of sustainable development J. Rest. Stat.soc 161 (30): 281-290
- Daniel M, 2013. Prinsip dan Orientasi pembangunan Berkelanjutan, PT Grasindo . Jakarta (ID)
- [DITJENBUN], 2015. Statistik Perkebunan Indonesia Kelapa Sawit 2014-2016. Direktorat Jendral Perkebunan, Jakarta 2015.
- Fauzi, A. dan Anna., 2005. Pemodelan sumber daya perikanan dan kelautan untuk analisis kebijakan. PT. Gramedia Pustaka Utama., Jakarta. Pp 343
- GINANJAR IRLANDIA, 2016. Multi Dimensional Scalling (MDS) Statistika FMIPA ITS. Surabaya (ID).
- Geoffrey, G, Roy. 1982. The use of multi dimensional scaling in policy selection. Journal of the Operational Research Society 33: 239-245
- Kavanagh, P. 2001. Rapid Appraisal for fisheries project. Rafish Software Description for Microsoft Excel. University of British Columbia Fisheries Center Vancouver.
- Maharani Maya, 2015. Model Pengelolaan Usaha Jasa Rumah Potong Hewan Ruminansia secara berkelanjutan. Disertasi Program Pasca Sarjana IPB
- Mersyah, R. 2005, Desain sistem budidaya sapi potong berkelanjutan untuk mendukung pelaksanaan otonomi daerah di Kabupaten Bengkulu selatan. Disertasi Program Pasca Sarjana
- Milk Thomas, 2017. Oil worl, Independent Global Market Analyses and Forecast. Oil Word Annual Report
- Ridwan, W.A. 2006. Model agribisnis Peternakan Sapi Perah Berkelanjutan Pada Kawasan Pariwisata di Kabupaten Bogor. Disertasi Program Pasca Sarjana IPB.
- Simamora B, 2016. Analisis Multivariat, . Multi Dimensional Scalling (MDS). Agromedia Pustaka. Jakarta (ID)
- Simbolon Amran B, Erlinda Y, Adi Suyatno , 2013. Kontribusi Kebun Plasma Terhadap Keuntungan Kebun Ngabang PT Perkebunan Nusantara XIII (Persero), Jurnal Social Economic of Agriculture. Vol. 2, No. 2. Desember 2013. Hlm. 68-74

- Sunarko, 2009. Budidaya dan Pengolahan Kelapa Sawit, Meraari Bisnis Kelapa Sawit. Agromedia Pustaka. Jakarta (ID).
- Supranto J, 2004. Analisis multivariial. Arti dan Interpretasi. Jakarta (ID). PT Rineka Cipta.

PENGARUH RESIDU PUPUK ORGANIK DAN CACING TANAH (*Lumbricus rubellus* Hoffm.) PENDAHULUAN TENTANG PERTUMBUHAN DAN HASIL PADI GOGO (*Oryza sativa* L.)

Suli Suswana, Ida Adviany, dan Dick Dick Maulana
Fakultas Pertanian Universitas Islam Nusantara

dickdick.maulana@yahoo.com

ABSTRAK

Di masa pertanian modern saat ini, penggunaan pupuk anorganik menyebabkan efek berbahaya pada lingkungan, kesehatan manusia dan hilangnya kesuburan tanah. Sebaliknya, konsep amandemen organik berbasis pertanian berkelanjutan merupakan sumber nutrisi penting yang digunakan dalam sistem pertanian masukan rendah dan penambahan amandemen organik ke tanah memperbaiki sifat tanah dan mungkin sangat diterima oleh petani dalam waktu dekat. Bahan organik tanah merupakan indikator utama kualitas tanah dan kesehatan. Mineralisasi materi organik adalah proses kunci yang melepaskan nutrisi yang tersedia ke tanaman. Ada banyak organisme yang terlibat dalam proses mineralisasi. Cacing tanah memungkinkan untuk mencerna bahan organik tanah, dan ekskresi itu memiliki kandungan nutrisi lebih banyak, yang berpotensi meningkatkan penyerapan nutrisi. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh residu pupuk organik dan pengenalan cacing tanah terhadap pertumbuhan padi gogo dalam pot. Percobaan dilakukan di Fakultas Pertanian Universitas Islam Nusantara (UNINUS), dari Januari-Juni 2017, dengan RBD yang terdiri dari dua faktor: (1) pengenalan cacing tanah (w_0 tanpa pengenalan cacing tanah, w_1 dan w_2 adalah pengantar cacing tanah 100 ekor m^{-2} dan 200 ekor m^{-2} masing-masing); dan (2) sisa jenis dan tingkat pupuk organik (o_0 = tanpa pupuk organik, pupuk organik 1 kg ha^{-1} pupuk kandang, o_2 = 10 ton ha^{-1} kotoran sapi, o_3 = 5 ton ha^{-1} kotoran kambing, o_4 = 10 ton ha^{-1} kotoran kambing, o_5 = 5 ton ha^{-1} sampah ayam pedaging, o_6 = 10 ton ha^{-1} serasah ayam broiler, o_7 = 5 ton ha^{-1} pupuk petroganik, o_8 = 10 ton ha^{-1} petroganik pupuk). Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak banyak pengaruh interaksi residu pupuk organik dan pengenalan cacing tanah pada pertumbuhan dan hasil padi gogo juga untuk meningkatkan komponen hasil padi gogo.

Kata kunci: *Residu pupuk organik, cacing tanah, kualitas tanah; padi gogo.*

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Pada pertanian modern seperti yang terjadi saat ini, penggunaan pupuk organik yang berlebihan berdampak kepada kondisi lingkungan, kesehatan manusia dan kesuburan tanah. Meskipun secara umum pemanfaatan pupuk kimia dapat meningkatkan hasil produksi, namun pemanfaatannya yang berlebihan dapat mengeraskan tanah, menurunkan kesuburan, meningkatkan penggunaan pestisida, mencemari air dan udara, menghasilkan efek rumah kaca, dan juga pada akhirnya berdampak pada kesehatan manusia dan lingkungan secara keseluruhan (Shanika, 2015). Penurunan kesuburan tanah merupakan kerusakan fungsi dari faktor penopang tanaman dalam kemampuannya mengubah hara menjadi bentuk yang dapat dimanfaatkan oleh tanaman (Notohadikusuma, 1999). Pada tingkat yang paling ekstrim, yakni pada aras dimana pemberian pupuk kimia tidak dapat menopang secara berkelanjutan hara yang hilang dari dalam tanah dan juga bahan-bahan penyehat tanah.

Faktor rasio perbandingan antara unsur hara yang terserap dalam tanah dengan hara yang diberikan (*recovery efficiency*) merupakan permasalahan utama dalam mensuplai ketersediaan pupuk yang sesuai dengan kebutuhan tanaman. Efisiensi tersebut merupakan bagian penting dari keseluruhan faktor eksternal tanaman (seperti tekstur tanah, pH tanah, iklim, cara pengelolaan, jenis pupuk dan implementasinya) dan

juga faktor internal pada tanaman (pola pertumbuhan, pola perakaran, kesehatan tanaman, dan besar kebutuhan hara tanaman pada setiap fase tumbuhnya). Ilmuan dan peneliti sering beradu pendapat tentang berbagai jenis pemanfaatan pupuk organik yang dapat digunakan untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara, retensi unsur hara dan penanganan pencemaran tanah dan di sisi lain lebih mengenai penanganannya terhadap lingkungan dan kehirupan dari pemanfaatan berlebihan dari pupuk kimia.

Indonesia merupakan negara yang mengandalkan pertanian sebagai salah satu indikator pertumbuhan ekonominya. Oleh karena itu, produksi pertanian di Indonesia setiap tahunnya harus dalam kondisi yang terpenuhi dan diharapkan mengalami peningkatan untuk mengimbangi pertumbuhan penduduknya dimana pemanfaatan lahan pertanian seiring waktu mengalami perubahan dan penurunan. Bermula dari tahun 1990, para ahli mulai mempertanyakan keberlanjutan dari strategi intensifikasi “revolusi hijau” itu dalam hal yang terkait dengan pelambatan pertumbuhan hasil dan degradasi lahan (Burno and Ladha, 2009). Pelambatan terhadap tanaman pertanian akibat degradasi lahan sering terlihat di kawasan pertanian terutama tanaman strategi seperti padi di awasan pantura dan karawang. Beras merupakan bahan pangan pokok bagi 95 persen penduduk (Swastika *et. al.*, 2007).

Meluasnya adopsi padi produksi tinggi dan berumur pendek bersamaan dengan perbaikan praktek pengelolaan tanaman, ketersediaan irigasi, dan input kimia selama revolusi hijau telah membawa ke arah intensifikasi cepat di lahan sawah daerah tropika di Asia, sehingga beban terhadap tanah dan sumberdaya alam lainnya semakin besar (Suswana, 2015). Penerapan teknik budidaya padi sawah di lahan irigasi dengan inovasi “panca usahatani” yang mencakup: (1) penggunaan bibit unggul, (2) cara bercocok tanam yang baik, (3) pengaturan air irigasi, (4) pemupukan, dan pemberantasan hama dan penyakit, yang mendasari program Bimas dimulai pada tahun 1969, adalah bentuk implementasi dari revolusi hijau di Indonesia.

Produksi padi rata-rata Indonesia pada tahun 2013 sebesar 71,3 juta ton, padi sawah 67,4 juta ton, dan padi ladang 3,9 juta ton; dengan produktivitas padi rata-rata 51,52 ku/ha, padi sawah 53,18 ku/ha, dan padi ladang 33,42 ku/ha (Basis Data Statistik Pertanian, 2015). Masih rendahnya produktivitas padi pada lahan bukan sawah (tadah hujan dan gogo) antara lain disebabkan oleh belum terpecahkannya kendala lingkungan biofisik (Makarim, 2009). Masalah lingkungan biofisik terutama di lahan sawah perlu menjadi fokus perhatian terutama dalam hal peningkatan kualitas udara dan air di dalam tanah dalam rangka mempertahankan kondisi tanah dalam menopang ketersediaan unsur hara.

Dengan berlalunya abad ke-20, perhatian terhadap kualitas udara dan air menjadi sama pentingnya dengan perhatian terhadap produktivitas pertanian (Bellows, 2005). Untuk menuju ke arah perlindungan lingkungan dan memelihara potensi produktif lahan, sekarang ini upaya-upaya yang dilakukan mesti melebihi pengendalian dan mengelola erosi untuk meningkatkan kualitas tanah. Cara yang paling praktis untuk meningkatkan kualitas tanah adalah melalui gerakan pengelolaan bahan organik atau C tanah. Banyak sifat-sifat tanah mempengaruhi kualitas tanah, tetapi bahan organik berhak mendapat perhatian khusus. Bahan organik mempengaruhi beberapa fungsi tanah yang bersifat kritis, dapat dimanipulasi melalui praktek pengelolaan lahan, dan penting dalam kebanyakan kondisi pertanian. Karena bahan organik meningkatkan kapasitas menahan air dan unsur hara dan memperbaiki struktur tanah, maka mengelola karbon tanah dapat meningkatkan produktivitas dan kualitas lingkungan, dan dapat mengurangi cekaman fenomena alam seperti kekeringan, banjir, dan penyakit tumbuhan. Tambahan pula bahwa peningkatan level bahan organik tanah dapat mengurangi level CO₂ atmosfer yang berkontribusi terhadap perubahan iklim (Bellows, 2005).

Meningkatnya bahan organik tanah kualitas udara, air, dan produktivitas pertanian membaik, yang dicirikan dengan debu, alergen, dan patogen di udara segera menurun; muatan sedimen dan unsur hara dalam air permukaan menurun; kualitas air bawah tanah dan air permukaan membaik karena struktur, infiltrasi dan kapasitas menahan air lebih baik, dan aktivitas biologik membuat tanah menjadi suatu filter yang

lebih efektif; tanaman lebih baik kemampuannya untuk bertahan dari kekeringan apabila infiltrasi dan kapasitas menahan air tanah meningkat. Bahan organik dapat membalut pestisida, membuatnya menjadi kurang aktif. Mengelola tanah untuk bahan organik dapat menekan organisme penyakit, dan mengurangi kebutuhan akan pestisida. Kesehatan dan vigor tanaman meningkat apabila aktivitas dan diversitas biota tanah meningkat. Habitat satwa membaik apabila pengelolaan residu tanaman membaik (Bellows, 2005).

Cacing tanah merupakan organisme tanah penting yang mempengaruhi banyak sifat-sifat tanah penting, seperti pembentukan agregat tanah, kapasitas menahan air, aktivitas mikroflora melalui pencampuran sisa-sisa tanaman dan tanah mineral, dan ketersediaan unsur hara. Oleh karena pengaruhnya terhadap sifat-sifat tanah itu, cacing tanah kerap berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman (Roubickova *et al.*, 2009). Dari hasil penelitian laboratorium Roubickova *et al.* (2009) melaporkan bahwa cacing tanah secara nyata meningkatkan biomassa dari tanaman *Festuca rubra* dan *Trifolium hybridum*. Peningkatan biomassa itu bersesuaian dengan penurunan yang nyata dalam pH dan peningkatan dalam C dapat dioksidasi, N-total, kandungan P, K dan Ca dapat ditukar.

Hasil penelitian (Kaviraj, dkk. 2003) menunjukkan bahwa hasil analisis kimia, kotoran cacing tanah memiliki jumlah magnesium, nitrogen dan potassium yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanah disekitarnya. Selain itu, hasil analisis oleh (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2008) menunjukkan bahwa bahan organik yang telah mengalami dekomposisi oleh cacing tanah, mempunyai sifat-sifat kimia yang lebih unggul, yaitu memiliki kandungan N dan P yang tinggi. Kandungan N yang tinggi berasal dari perombakan bahan organik yang kaya N dan eksresi mikroba yang bercampur dengan tanah dalam sistem pencernaan cacing tanah, juga berasal dari eksresi mucus dari tubuh cacing yang kaya N.

Berdasarkan uraian di atas tergambar bahwa permasalahan utama yang mengakibatkan semakin menurunnya peningkatan produktivitas dan efisiensi produksi padi adalah karena menurunnya kandungan bahan organik tanah. Karama (2000) melaporkan bahwa pada tahun 1999 tercatat luas tanah sawah di pulau Jawa dan di lumbung pangan di luar Jawa yang kandungan bahan organiknya kurang dari 1 % telah mencapai 80 %. Namun upaya pemulihan kualitas tanah melalui penambahan pupuk organik sering terlambat memberikan pengaruh positif karena proses mineralisasi pupuk organik biasanya berjalan lambat, sehingga pengaruhnya terhadap pertumbuhan tanaman tidak signifikan pada musim tanam pertama. Hasil penelitian lapangan Danuwikarsa *et. al.* (2012) menunjukkan bahwa pemberian pupuk kotoran sapi tidak berpengaruh secara signifikan, baik terhadap pertumbuhan maupun komponen hasil padi sawah. Cacing tanah meningkatkan jumlah nitrogen termineralisasikan dari bahan organik dalam tanah (Werner, 1990). Hasil penelitian pada musim sebelumnya menunjukkan bahwa introduksi cacing tanah tidak signifikan mempengaruhi pertumbuhan tanaman padi gogo. Pemberian pupuk kandang ayam broiler 5 ton/ha mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah anakan, serta cenderung mempercepat keluarnya malai, meningkatkan jumlah malai per rumpun, jumlah bulir per malai, jumlah bulir bernas per malai, dan hasil gabah kering panen per rumpun. Pemberian pupuk kandang ayam broiler juga lebih baik pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan komponen hasil padi gogo bila dibandingkan dengan pemberian pupuk petrokanik 5 dan 10 ton/ha (Suswana, 2015).

2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk :mengetahui bagaimana pengaruh residu dari hasil pemberian pupuk kandang broiler dan aktivitas cacing tanah (*Lumbricus rubellus* Hoffm.) terhadap pertumbuhan dan hasil dari gogo varietas Situbagendit, yang telah diuji-cobakan pada musim sebelumnya.

METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai dari tanam pada bulan Januari sampai dengan panen Juni 2017. Penelitian ini merupakan lanjutan dari penelitian pada musim tanam sebelumnya yang telah selesai panen pada November 2016. Tempat pelaksanaan penelitian ini adalah Lahan Percobaan Fakultas Pertanian UNINUS di Jl. Soekarno Hatta No. 530 Bandung, Jawa Barat, Indonesia.

2. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini sama dengan yang digunakan pada musim sebelumnya, karena pada penelitian ini tidak diaplikasikan perlakuan baru. Bahan yang digunakan pada musim sebelumnya meliputi tanah mineral, pupuk organik (kompos kotoran sapi, kompos kotoran kambing, pupuk kandang ayam pedaging (*broiller litter*), dan petrogranik, dan benih padi gogo varietas Situbagendit, dan cacing tanah (*Lumbricus rubellus* Hoffm.).

Alat-alat yang digunakan juga sama dengan yang digunakan pada musim sebelumnya, yakni meliputi pot plastik hitam, kertas label, emrat, timbangan, dan meteran.

3. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan secara eksperimental dengan mengamati pengaruh dari perlakuan yang telah diaplikasikan pada musim tanam sebelumnya, yang menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 2 faktor perlakuan, yaitu cacing tanah (W) sebanyak 3 taraf; dan pupuk organik (O) sebanyak 9 taraf, dengan 3 ulangan/kelompok, sehingga total dibutuhkan 81 satuan percobaan.

Taraf perlakuan cacing tanah (W) adalah sebagai berikut:

w_0 = tanpa introduksi cacing tanah

w_1 = populasi sisa introduksi cacing tanah 100 ekor/m²

w_2 = populasi sisa introduksi cacing tanah 200 ekor/m²

Taraf perlakuan pupuk organik (O) adalah sebagai berikut :

o_0 = tanpa pupuk organik

o_1 = residu kompos kotoran sapi 5 ton/ha

o_2 = residu kompos kotoran sapi 10 ton/ha

o_3 = residu kompos kotoran kambing 5 ton/ha

o_4 = residu kompos kotoran kambing 10 ton/ha

o_5 = residu pupuk kandang ayam broiler 5 ton/ha

o_6 = residu pupuk kandang ayam broiler 10 ton/ha

o_7 = residu pupuk petrogranik 5 ton/ha

o_8 = residu pupuk petrogranik 10 ton/ha

Model linier untuk RAK dengan 2 faktor perlakuan pada percobaan ini (Gasperz, 1991) adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + K_k + W_i + O_j + (WO)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

dimana :

Y_{ijk} = nilai pengamatan (respons) pada kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-i dari faktor W, dan taraf ke-j dari faktor O.

μ = nilai rata-rata yang sesungguhnya

K_k = pengaruh aditif dari kelompok ke-k ($k = 1, 2, 3$)

W_i = pengaruh aditif dari taraf ke-i dari faktor W ($i = 1, 2, 3$)

O_j = pengaruh aditif dari taraf ke-j dari faktor O ($j = 1, 2, \dots, 9$)

$(WO)_{ij}$ = pengaruh aditif dari taraf ke-i dari faktor W dan taraf ke-j dari faktor O.

ϵ_{ijk} = pengaruh galat percobaan pada kelompok ke-k yang memperoleh taraf ke-i dari faktor W dan taraf ke-j dari faktor O.

Untuk menguji pengaruh perlakuan akan dilakukan analisis ragam, yang dilanjutkan dengan uji LSD terhadap perlakuan yang menurut uji F berbeda nyata ataupun tidak.

4. Pelaksanaan Percobaan

Karena pelaksanaan penelitian kali ini merupakan lanjutan dari percobaan pada musim sebelumnya untuk mengetahui pengaruh residual dari perlakuan sebelumnya, maka tidak ada aplikasi perlakuan lagi dan tahapan yang dilakukan hanya terdiri dari:

1. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari pengamatan utama dan pengamatan penunjang. Pengamatan utama adalah pengamatan terhadap variabel-variabel pertumbuhan tanaman, yaitu: tinggi tanaman, jumlah anakan, dan umur keluar malai. Pengamatan tinggi tanaman dan jumlah anakan dilakukan pada waktu tanaman berumur 8, 10, 12, dan 14 minggu setelah tanam. Pengamatan komponen hasil meliputi jumlah malai per rumpun (jumlah anakan produktif), panjang malai, jumlah bulir per malai, dan bobot 100 butir gabah kering panen. Pengamatan penunjang menyangkut pengamatan terhadap performa pertumbuhan tanaman secara umum, seperti vigor tanaman, kasus-kasus gangguan hama/penyakit, dan lain-lain.

2. Analisis statistik

Analisis statistik dilakukan terhadap data variabel pertumbuhan tanaman sesuai dengan model linier RAK, dalam hal ini menggunakan uji F dan uji lanjutan dengan uji LSD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1 Pengamatan Penunjang

Hasil analisis tanah yang dilakukan pada awal penelitian musim tanam sebelumnya menunjukkan bahwa contoh tanah mineral yang digunakan sebagai bahan media tumbuh tanaman memiliki kandungan C-organik sedang (2,4%), N-total sangat rendah (0,09%), nisbah C/N sangat tinggi (27), kandungan P_2O_5 total sangat rendah (14 mg/100g), P-tersedia sangat rendah (4 ppm), K_2O -total sangat rendah (7,1 mg/100g), Kapasitas Tukar Kation (KTK) rendah (5,14 me/100g), kejenuhan basa (KB) tinggi, kejenuhan aluminium tak terukur, kation-kation K-dd rendah, Ca-dd dan Mg-dd tinggi.

Benih yang ditanam sebanyak 10 biji per pot pertumbuhannya tidak seragam, sehingga perlu dilakukan penyulaman untuk menyeragamkan jumlah tanaman seluruh satuan percobaan pada awal percobaan. Selama masa pertumbuhan tanaman terjadi serangan hama, diantaranya belalang, ulat, walangsangit, dan sejenis kutu pada akar. Selanjutnya hama tikus ditanggulangi dengan memasang pagar seng di sekeliling areal percobaan. Hama belalang, ulat, dan walangsangit diatasi dengan cara ditangkap secara manual setiap hari. Gulma yang tumbuh dicabuti setiap hari, sehingga di dalam pot percobaan hanya ada tanaman padi saja.

2. Tinggi Tanaman

Pengaruh interaksi dari perlakuan residu pupuk organik dan introduksi cacing tanah tidak signifikan terhadap tinggi tanaman pada 6, 8, 10, dan 12 minggu setelah tanam (MST). Pengaruh mandiri dari perlakuan introduksi cacing tanah juga tidak signifikan. (Tabel 1).

Tabel 1. Pengaruh residual dari cacing tanah dan pupuk organik terhadap jumlah anakan tanaman pada 8, 10, 12 dan 14 MST

Perlakuan	Tinggi Tanaman (cm)			
	Pada Musim Tanam II (Efek Residual)			
	8 MST	10 MST	12 MST	14 MST
<i>Cacing Tanah :</i>				
w ₀ = tanpa populasi introduksi cacing tanah	34,31 ns	49,02 ns	60,63 ns	69,85 ns
w ₁ = populasi introduksi cacing tanah 100 ekor/m ²	31,84 ns	46,11 ns	58,60 ns	70,11 ns
w ₂ = populasi introduksi cacing tanah 200 ekor/m ²	34,76 ns	48,29 ns	58,92 ns	69,28 ns
<i>Residu Pupuk Organik :</i>				
o ₀ = tanpa residu pupuk organik	38,74 ns	51,12 ns	61,61 ns	68,39 ns
o ₁ = residu pupuk kompos kotoran sapi 5 ton/ha	31,83 ns	45,67 ns	58,39 ns	68,50 ns
o ₂ = residu pupuk kompos kotoran sapi 10 ton/ha	34,67 ns	48,61 ns	60,59 ns	69,33 ns
o ₃ = residu pupuk kompos kotoran kambing 5 ton/ha	36,24 ns	48,37 ns	59,34 ns	69,22 ns
o ₄ = residu pupuk kompos kotoran kambing 10 ton/ha	33,77 ns	46,83 ns	58,11 ns	69,56 ns
o ₅ = residu pupuk kandang ayam broiler 5 ton/ha	33,64 ns	48,12 ns	60,37 ns	70,67 ns
o ₆ = residu pupuk kandang ayam broiler 10 ton/ha	34,61 ns	50,00 ns	62,08 ns	73,06 ns
o ₇ = residu pupuk petroganik 5 ton/ha	28,76 ns	45,27 ns	58,06 ns	71,44 ns
o ₈ = residu pupuk petroganik 10 ton/ha	30,47 ns	46,29 ns	55,91 ns	67,56 ns

Ket.: Angka rata-rata yang ditandai huruf kecil sama ke arah vertical tidak berbeda nyata

3. Umur Keluar Malai

Pengaruh interaksi dari sisa perlakuan populasi cacing tanah dan residu pupuk organik tidak signifikan terhadap umur keluar malai. Pengaruh mandiri dari introduksi cacing tanah juga tidak signifikan terhadap umur keluar malai. Begitu pula pengaruh mandiri dari perlakuan pupuk organik (Tabel 2)

Tabel 2. Pengaruh mandiri dari residu introduksi cacing tanah dan pupuk organik terhadap umur inisiasi malai

Perlakuan	Umur Inisiasi Malai (HST)
	Musim Tanam II (Efek Residual)
<i>Cacing Tanah :</i>	
w ₀ = tanpa populasi introduksi cacing tanah	120,04 ns
w ₁ = populasi introduksi cacing tanah 100 ekor/m ²	123,00 ns
w ₂ = populasi introduksi cacing tanah 200 ekor/m ²	119,44 ns
<i>Residu Pupuk Organik :</i>	
o ₀ = tanpa residu pupuk organik	120,44 ns
o ₁ = residu pupuk kompos kotoran sapi 5 ton/ha	123,00 ns
o ₂ = residu pupuk kompos kotoran sapi 10 ton/ha	119,89 ns
o ₃ = residu pupuk kompos kotoran kambing 5 ton/ha	122,44 ns
o ₄ = residu pupuk kompos kotoran kambing 10 ton/ha	120,67 ns
o ₅ = residu pupuk kandang ayam broiler 5 ton/ha	119,78 ns
o ₆ = residu pupuk kandang ayam broiler 10 ton/ha	120,44 ns
o ₇ = residu pupuk petroganik 5 ton/ha	120,67 ns
o ₈ = residu pupuk petroganik 10 ton/ha	120,11 ns

Ket.: Angka rata-rata yang ditandai huruf kecil sama ke arah vertical tidak berbeda nyata berdasarkan uji LSD pada taraf nyata 5%; ns = non-significant

4. Jumlah Malai per Rumpun

Pengaruh interaksi dari perlakuan cacing tanah dan pupuk organik tidak signifikan terhadap jumlah malai per rumpun dan panjang malai. Pengaruh mandiri dari introduksi cacing tanah juga tidak signifikan. Akan tetapi, pengaruh mandiri dari

perlakuan pupuk organik signifikan baik terhadap jumlah malai per rumpun maupun panjang malai (Tabel 3).

Tabel 3. Pengaruh residual dari pupuk organik dan introduksi cacing tanah terhadap jumlah malai per rumpun (Anakan Produktif)

Perlakuan	Jumlah Malai per Rumpun
Musim Tanam II (Efek Residual)	
<i>Cacing Tanah :</i>	
w ₀ = tanpa populasi introduksi cacing tanah	17,93 ns
w ₁ = populasi introduksi cacing tanah 100 ekor/m ²	16,48 ns
w ₂ = populasi introduksi cacing tanah 200 ekor/m ²	17,89 ns
<i>Residu Pupuk Organik :</i>	
o ₀ = tanpa residu pupuk organik	18,22 ns
o ₁ = residu pupuk kompos kotoran sapi 5 ton/ha	16,22 ns
o ₂ = residu pupuk kompos kotoran sapi 10 ton/ha	16,56 ns
o ₃ = residu pupuk kompos kotoran kambing 5 ton/ha	18,33 ns
o ₄ = residu pupuk kompos kotoran kambing 10 ton/ha	18,00 ns
o ₅ = residu pupuk kandang ayam broiler 5 ton/ha	19,22 ns
o ₆ = residu pupuk kandang ayam broiler 10 ton/ha	18,44 ns
o ₇ = residu pupuk petroganik 5 ton/ha	16,67 ns
o ₈ = residu pupuk petroganik 10 ton/ha	15,22 ns

Ket.: Angka rata-rata yang ditandai huruf kecil sama ke arah vertical tidak berbeda nyata berdasarkan uji LSD pada taraf nyata 5%; ns = non-significant

5. Hasil Gabah per Rumpun

Pengaruh interaksi dari perlakuan cacing tanah dan pupuk organik tidak signifikan terhadap hasil gabah kering panen (GKP) per rumpun. Pengaruh mandiri dari perlakuan introduksi cacing tanah juga tidak signifikan. Sedangkan pengaruh mandiri dari perlakuan pupuk organik signifikan (Tabel 4).

Tabel 4. Pengaruh residual dari pupuk organik dan introduksi cacing tanah terhadap hasil gabah per rumpun

Perlakuan	Hasil Gabah per Rumpun (gram)
Musim Tanam II (Efek Residual)	
<i>Cacing Tanah :</i>	
w ₀ = tanpa populasi introduksi cacing tanah	20,32 ns
w ₁ = populasi introduksi cacing tanah 100 ekor/m ²	18,10 ns
w ₂ = populasi introduksi cacing tanah 200 ekor/m ²	20,10 ns
<i>Residu Pupuk Organik :</i>	
o ₀ = tanpa residu pupuk organik	18,18 ns
o ₁ = residu pupuk kompos kotoran sapi 5 ton/ha	17,78 ns
o ₂ = residu pupuk kompos kotoran sapi 10 ton/ha	18,69 ns
o ₃ = residu pupuk kompos kotoran kambing 5 ton/ha	17,90 ns
o ₄ = residu pupuk kompos kotoran kambing	20,37 ns

10 ton/ha	
o_5 = residu pupuk kandang ayam broiler 5 ton/ha	22,35 ns
o_6 = residu pupuk kandang ayam broiler 10 ton/ha	22,81 ns
o_7 = residu pupuk petroganik 5 ton/ha	21,13 ns
o_8 = residu pupuk petroganik 10 ton/ha	16,35 ns
Ket.: Angka rata-rata yang ditandai huruf kecil sama ke arah vertical tidak berbeda nyata berdasarkan uji LSD pada taraf nyata 5%; ns = non-significant	

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh introduksi cacing tanah secara konsisten tidak signifikan terhadap variable-variabel pertumbuhan dan hasil padi gogo. Beragam peran penting dari cacing tanah dalam agroekosistem yang dapat dimainkan oleh cacing tanah yang diintroduksi, seperti aktivitas makan dan berlubang mencampurkan residu bahan organik ke dalam tanah, kemudian memperkuat dekomposisi bahan organik dan pembentukan humus, mempercepat siklus unsur hara dan perkembangan struktural tanah (Kladivko *et al*, 1986 *dalam* Werner, 1990); cacing tanah juga meningkatkan kuantitas nitrogen termineralisasikan dari bahan organik tanah, nitrifikasi diperkuat sehingga nisbah N-nitrat terhadap N-ammonium meningkat (Ruz Jerez *et al*, 1988 *dalam* Werner, 1990); tambahan pula bahwa bakteri penambat-nitrogen terdapat di dalam perut cacing dan dalam kascing, aktivitas enzim nitrogenase lebih tinggi, yang berarti laju fiksasi nitrogen lebih besar (Simek and Pizl, 1989 *dalam* Werner, 1990) ternyata pada penelitian ini belum cukup signifikan pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil padi gogo. Hal ini kemungkinan bahwa peran-peran penting tersebut sebagian sudah dilakukan oleh koloni cacing tanah endogeneous, karena tanah yang digunakan tidak dipastikan terbebas dari koloni cacing tanah; atau cacing tanah yang diintroduksi belum beradaptasi dengan kondisi ekologi yang baru di dalam pot sehingga belum beraktivitas secara efektif.

Hasil gabah kering panen pada perlakuan pupuk kandang ayam broiler 5 ton/ha (o_5) cenderung lebih tinggi dari pada perlakuan tanpa pupuk organik (o_0) dan signifikan bila dibandingkan dengan perlakuan pupuk petroganik 10 ton/ha (o_8) dan 5 ton/ha (o_7). Pengaruh dari perlakuan pupuk kandang ayam broiler 5 ton/ha terhadap hasil gabah kering panen ini konsisten dengan pengaruhnya terhadap jumlah malai per rumpun, jumlah bulir per rumpun, dan jumlah bulir bernas per rumpun. Fakta ini menunjukkan bahwa jelas pupuk kandang ayam broiler lebih baik pengaruhnya terhadap komponen hasil padi gogo dibandingkan dengan jenis pupuk organik lainnya. Hal ini diduga karena komposisi kimiawi dari campuran sekam padi dan kotoran ayam broiler lebih cocok bagi pertumbuhan baik vegetative maupun generatif tanaman padi gogo.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Residu dari introduksi cacing tanah tidak signifikan mempengaruhi pertumbuhan tanaman padi gogo varietas Stubagendit. Sisa pupuk kandang ayam broiler 5 ton/ha tidak mampu meningkatkan pertumbuhan tinggi tanaman dan jumlah anakan, serta keluarnya malai, jumlah malai per rumpun, dan tidak mempengaruhi hasil gabah kering panen per rumpun. Pemberian pupuk kandang ayam broiler tidak memberikan pengaruh terhadap pertumbuhan dan komponen hasil padi gogo varietas Situbagendit selaras dengan hasil residu pemberian pupuk petroganik 5 dan 10 ton/ha.

2. Saran

Untuk mengetahui pengaruh residual pupuk organik dan introduksi cacing tanah pada kondisi agroekosistem lahan kering yang sesungguhnya, penelitian ini perlu dilanjutkan di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Basis Data Statistik Pertanian. 2015. Statistik Pertanian Indonesia. http://aplikasi.deptan.go.id/bdsp/hasil_kom.asp.
- Bellows, B. C. 2005. Soil Organic Matter. National Center for Appropriate Technology. <http://www.attra.ncat.org>.
- Bot, A. and J. Benites. 2005. The importance of soil organic matter Key to drought-resistant soil and sustained food production. FAO Soils Bulletin 80. FAO of The United Nation. <http://www.fao.org/docrep/009/a0100e/a0100e05.htm>.
- Brito, L., M., R. Pinto, I. Mourao, and J. Coutinho. 2012. Organic Lettuce, rye/vetch, and Swiss Chard Growth and Nutrient Uptake Response to Lime and Horse Manure Compost. Springer Science+Business Media Dordrecht. DOI 10.1007/s13165-012-0032-9.
- Burno, C. S. and J. K. Ladha. 2009. Comparison of Soil Properties between Continuously Cultivated and Adjacent Uncultivated Soils in Rice-based System. Springer-Verlag. DOI 10.1007/s00374-009-0358-y.
- Danuwikarsa, D., R. Robana, L. Irmawati, dan E. T. Susandi. 2012. Respons Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) terhadap Metode SRI dengan Berbagai Taraf Dosis Pupuk Organik dan Anorganik. Laporan Akhir Penelitian Unggulan PT. Uninus. Bandung.
- Danuwikarsa, D., R. Robana, dan L. Irmawati. 2014. Respons Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) terhadap Metode SRI Semi Organik dengan Berbagai Sumber Pupuk Organik. Laporan Akhir Penelitian Unggulan PT. Uninus. Bandung.
- Edward, C.H and J.R. Lofty. 1997. Biology of Earthworm. London. Chapman and Hall. p. 77-89.
- Eikeren, N.van, H. de Boer, J. Bluem, T. Schouten, M. Rutgers, R. De Goede, and L. Brussaard. 2009. Soil Biological Quality of Grassland Fertilized with Adjusted Cattle Manure Slurries in Comparison with Organic and Inorganic Fertilizers. Biology and Fertility of Soils. Springer-Verlag. <http://link.springer.com/article/10.1007/s00374-009-0370-2>.
- Gaspersz, V. 1995. Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan. Tarsito. Bandung.
- Horie, T., T. Shiraiwa, K. Katsura, Y. Maeda, and H. Yoshida. 2004. Can yields of lowland rice resumes the increases that showed in the 1980s/Paper on International Crop Science Congress. p.1-24.
- Kaviraj and S. Sharma. 2003. Municipal Solid Waste Management Through Vermicomposting Employing Exotic and Local Species of Earthworms. Bioresource Technology. 90: 169-173.
- Lemanski, K. and S. Scheu. 2015. The Influence of Fertilizer Addition, Cutting Frequency and Herbicide Application on Soil Organism in Grassland. Biology and Fertility of Soils. Volume 51, Issue 2, pp 197-205. <http://link.springer.com/article/10.1007/s00374-014-0965-0>.
- Makarim, A.K. 2009. Aplikasi Ekofisiologi dalam Sistem Produksi Padi Berkelanjutan. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Pengembangan Inovasi Pertanian. 2(1), 2009: 14-34.
- Notohadikusumo, T. 1999. Pembangunan Pertanian Berkelanjutan dalam Konteks Globalisasi dan Demokratisasi Ekonomi. Forum Komunikasi Perguruan Tinggi Pertanian Indonesia. Fakultas Pertanian UGM.
- Roubickova, A., O. Mudrak and J. Fruuz. 2009. Effect of Earthworm on Growth of Late Succession Plant Species in Postmining Sites under Laboratory and Field Condition. Biology and Fertility of Soils. Springer-Verlag. <http://link.springer.com/article/10.1007/s00374-009-0356-7>.
- Suswana, S. and I. Danuwikarsa. 2014. Influence of Manure Proportion in Grow Media and Interval Water Supply on Growth of Jabon (*Anthocephalus cadamba* Roxb. Miq.) Seedling. International Journal of Basic and Applied Science. Insan Akademika Publications. Vo.03.No.2:154-168.
- Suswana, S. dan C. Purwasih. 2015. Pengaruh Jenis dan Proporsi Pupuk Organik dalam Media Tumbuh Bibit dan Interval Penyiraman terhadap Pertumbuhan

- Bibit Gmelina (*Gmelina arborea* Roxb.). Laporan Hasil Penelitian (Tidak Dipublikasikan) Fakultas Pertanian Uninus. Bandung.
- Swastika, D.K.S., J. Wargino, B. Sayaka, A. Agustian., V. Darwis. 2007. Kinerja dan Masa Depan Pembangunan Pertanian Tanaman Pangan. Prosiding: Kinerja dan Prospek Pembangunan Pertanian Indonesia. Pusat Analisis Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Tisdale, S. L., W. L.Nelson, and J. D. Beaton. 1985. Soil Fertility and Fertilizers. Macmillan Publishing Company. New York.
- Werner, M.R. 1990. Earthworm Ecology and Sustaining Agriculture. *Center for Agroecology and Sustainable Food Systems, University of California, Santa Cruz, CA 95064*. Components, vol. 1, no.4 (Fall 1990).
<http://www.sarep.ucdavis.edu/worms/>

REDUKSI LOGAM BERAT Pb DENGAN MIKORIZA PADA TANAH YANG TERKONTAMINASI

Kasifah dan Syamsia

Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Makassar,
Jl. Sultan Alauddin No. 259 Makassar, Sulawesi Selatan

Kasifah.unismuh@yahoo.co.id

ABSTRACT

Plumbum (Pb) is a heavy metal contained in the soil. Pb is known as a source of environmental pollution. If the concentration of Pb in the soil is high (200 ppm), then Pb may cause toxicity in the plant. One way to reduce the toxicity of Pb is by using mycorrhiza as a reducing agent. Mycorrhiza can reduce heavy metal Pb in the soil so as to reduce the concentration of heavy metals in the soil and cause the change of Pb pollutant properties from being toxic to non-toxic. This study aims to determine the role of mycorrhizal in reducing Pb levels in the soil. The study used soil without the addition of Pb and soil with the addition of Pb (NO 3) 2 300 mg / kg. Mycorrhizas used were local mycorrhiza (Glomus sp) with a dose of 0 g; 2 g, 4 g, and 8 g mycorrhiza. The results showed that high levels of Pb in the soil cause growth and crop production to be inhibited. Mycorrhiza was able to increase the growth and production of indicator plants. In addition, the mycorrhizal symbiotic with tomato plant roots is able to suppress the amount of Pb absorbed by the mechanism of symbiosis in the roots of tomato plants. Application of mycorrhizal dose of 8 g / pot gives the best result in reducing Pb levels in plant tissue.

Keywords: Reduction, Heavy Metals, Pb, mycorrhiza, tomatoes

ABSTRAK

Plumbum (Pb) merupakan logam berat yang terdapat di dalam tanah. Pb diketahui sebagai sumber pencemaran lingkungan. Apabila konsentrasi Pb dalam tanah tinggi (200 ppm), maka Pb dapat menyebabkan toksisitas pada tanaman. Salah satu cara untuk mengurangi toksisitas dari Pb tersebut adalah dengan penggunaan mikoriza sebagai pereduksi. Mikoriza dapat mereduksi logam berat Pb di dalam tanah sehingga dapat mengurangi konsentrasi logam berat tersebut di dalam tanah dan mengakibatkan perubahan sifat polutan Pb dari bersifat toksik menjadi non toksik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peran mikoriza dalam mereduksi kadar Pb di dalam tanah. Penelitian menggunakan tanah tanpa penambahan Pb dan tanah dengan penambahan Pb(NO₃)₂ 300 mg / kg. Mikoriza yang digunakan adalah mikoriza lokal (Glomus sp) dengan dosis 0 g; 2 g, 4 g, dan 8 g mikoriza. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar Pb yang tinggi dalam tanah menyebabkan pertumbuhan dan produksi tanaman menjadi terhambat. Mikoriza ternyata mampu meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman indikator. Selain itu, mikoriza yang bersimbiosis dengan akar tanaman tomat mampu menekan jumlah Pb yang diserap tanaman melalui mekanisme simbiosis pada akar tanaman tomat. Aplikasi mikoriza dosis 8 g/pot memberikan hasil terbaik dalam mereduksi kadar Pb dalam jaringan tanaman.

Kata Kunci: Reduksi, Logam berat, Pb, mikoriza, tomat

PENDAHULUAN

Plumbun (Pb) atau Timbal, merupakan logam berat yang banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, namun pada kenyataannya berbahaya bagi kehidupan apabila konsentrasinya pada lingkungan tinggi (Harlia *et al.*, 2015; Yongsheng, 2011). Kadar Pb dalam lingkungan meningkat seiring dengan meningkatnya pencemaran lingkungan yang sering disebut sebagai "*Backwash effect*", yaitu dampak ketidakseimbangan lingkungan karena pencemaran, akibat pembangunan yang semakin maju (Iyer, *et al.*, 2015). Pencemaran Pb pada lingkungan berasal dari limbah kendaraan bermotor, industri, rumah tangga, maupun limbah pertanian/pupuk.

Banyak metode yang dapat dilakukan untuk merestorasi pencemaran logam berat Pb, di antaranya dengan menggunakan mikoriza yang bersimbiose dengan akan tanaman untuk menyerap logam berat yang terdapat di dalam tanah (Aprilia dan Purwani, 2013; Ratna dan Purwani, 2013). Mikoriza ini berfungsi sebagai bioremediasi yang menyebabkan terjadinya pemutusan senyawa dari senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana, sehingga merubah sifat polutan dari bersifat toksik menjadi non toksik.

Penggunaan tanaman yang berasosiasi dengan mikroorganisme (Palta *et al.*, 2016) sering digunakan untuk mereduksi logam berat yang terdapat di dalam tanah (lingkungan). Metode ini dikenal dengan fitoremediasi, dimana kemampuan tanaman dan mikroorganisme, menyerap dan mengakumulasi logam berat dari lingkungan sehingga dapat mereklamasi lahan yang tercemar. Jenis mikoriza yang sering digunakan adalah *Glomus sp.* (Ratna dan Purwani, 2013). *Glomus* dapat berasosiasi dengan akar tanaman tomat untuk mereduksi logam berat Pb di dalam tanah. Mekanisme yang terjadi melalui efek filtrasi, menonaktifkan secara kimia pengaruh racun Pb melalui akumulasi Pb pada hifa cendawan mikoriza. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan reduksi logam berat oleh mikoriza yang berasosiasi dengan tanaman tomat pada tanah yang terkontaminasi logam berat Plumbun (Pb).

BAHAN DAN METODE

1. Isolasi Mikoriza Lokal

Mikoriza yang digunakan adalah mikoriza lokal yang diisolasi dari tanaman yang tumbuh di Kelurahan Tamalanrea, Kota Makassar. Teknik isolasi dimulai dengan mengambil tanah di sekitar rhizosfer tanaman yang mengandung mikoriza, sekitar 50 g (setara berat kering udara). Tanah tersebut kemudian dimasukkan ke dalam gelas piala yang berisi air 200 ml dan diaduk sampai tercampur merata. Selanjutnya larutan tersebut disaring dengan saringan berlapis, masing-masing dengan ukuran 40 mesh, 60 mesh, dan 200 mesh. Tanah yang berada pada saringan 200 mesh dibersihkan dengan semprotan sprayer dan sisa tanah yang tertinggal diambil dengan spatula kemudian dimasukkan ke dalam tabung sentrifuge bersama dengan larutan tanah hasil saringan, sehingga mencapai volume 1/3 tabung. Larutan tanah dalam tabung sentrifuge kemudian ditambahkan larutan gula 60%, yang bertujuan agar spora mikoriza yang terdapat dalam larutan mengapung. Larutan tersebut selanjutnya disentrifuge dengan kecepatan 2500 rpm selama 3 menit, yang berfungsi untuk memisahkan spora dengan larutan tanah. Setelah sentrifuge selesai, terbentuk cincin-cincin pada tabung yang merupakan kumpulan dari spora endomikoriza. Kumpulan spora mikoriza tersebut selanjutnya dituang dalam saringan 200 mesh, kemudian dibilas. Dengan bantuan sprayer, kumpulan spora tersebut dimasukkan ke dalam cawan petri. Setelah itu, spora cendawan dihitung di bawah mikroskop binokuler dengan pembesaran 10 kali.

2. Perbanyak mikoriza

Mikoriza lokal yang ditemukan adalah mikoriza jenis *Glomus sp.* Perbanyak mikoriza menggunakan tanaman jagung sebagai inang, dengan media tanam dari campuran pasir, pupuk kandang dan zeolith yang sudah disterilkan terlebih dahulu. Tanaman jagung ditanam pada pot plastik. Selama inkubasi, media tanam dijaga kadar air dan kelembabannya. Selama pemeliharaan, dilakukan stressing pada tanaman inang, agar mikoriza dapat efektif membentuk spora. Pemanenan dilakukan dengan membongkar tanaman inang. Akar tanaman dipotong kecil-kecil dengan gunting dan dicampurkan dengan media tanamnya. Selanjutnya ditimbang masing-masing seberat 2 g, 4 g, dan 8 g sebagai perlakuan percobaan

3. Metode percobaan

Media tanah yang digunakan dalam percobaan ini adalah tanah yang berasal dari lahan pertanian yang terletak kurang lebih 5 m dari pinggir jalan raya di Kelurahan Boka, Kecamatan Bajeng, Kabupaten Gowa, Sulawesi Selatan, dengan kadar Pb 89,60 ppm (HCl 25%). Selanjutnya tanah ini dijadikan sebagai media percobaan asosiasi mikoriza lokal dengan tanaman tomat dalam mereduksi logam berat Pb, yang dilakukan di rumah kaca Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin. Perlakuan diatur dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 8 perlakuan, yaitu Media tanah tanpa penambahan $Pb(NO_3)_2$ yang dikombinasikan dengan mikoriza (0, 2, 4, dan 8 g mikoriza per pot), dan media tanah yang ditambahkan $Pb(NO_3)_2$ 300 mg/kg yang dikombinasikan dengan mikoriza (0, 2, 4, dan 8 g mikoriza per pot). Tanaman yang dipakai sebagai tanaman indikator adalah tanaman tomat yang banyak diusahakan oleh masyarakat setempat.

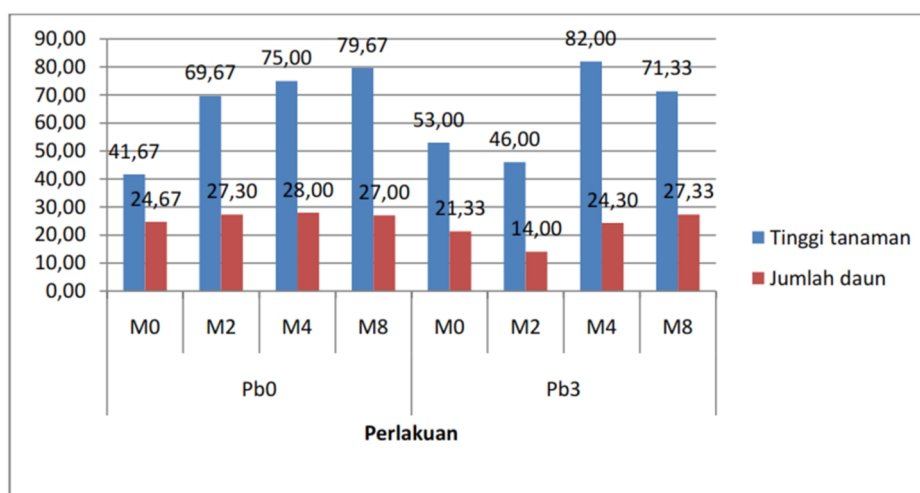
HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Pengaruh Inokulasi mikoriza lokal terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman indikator

Secara umum, inokulasi mikoriza lokal (*Glomus sp*) berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman indikator (tomat), baik yang ditanam pada media yang tidak ditambahkan logam berat $Pb(NO_3)_2$ maupun yang ditanam pada media yang terkontaminasi $Pb(NO_3)_2$. Hal ini terlihat pada respon pertumbuhan tanaman tomat yaitu tinggi tanaman, jumlah daun, berat kering tajuk tanaman, berat kering akar, dan parameter produksi yaitu jumlah buah (Gambar 1, 2 dan 3).

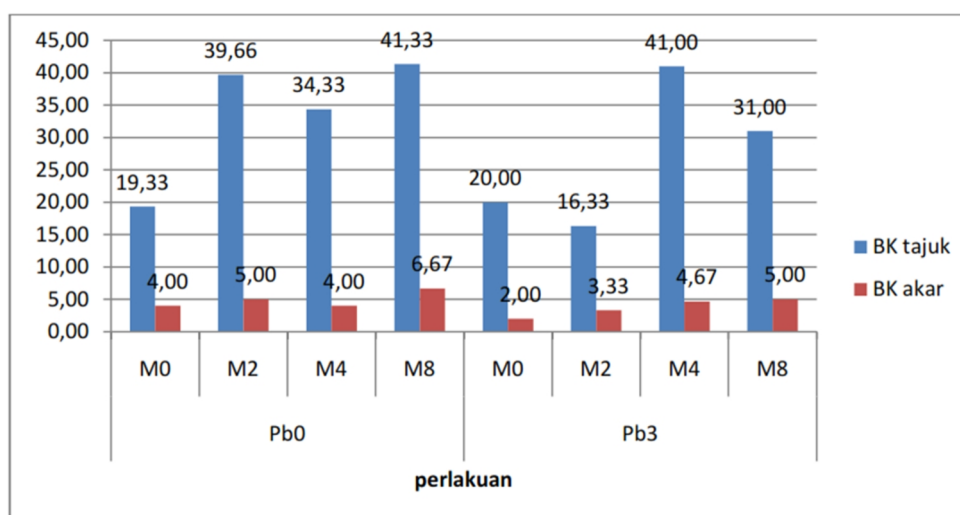
Pada tanah asli (tanpa penambahan $Pb(NO_3)_2$), tinggi tanaman dan jumlah daun meningkat seiring dengan peningkatan dosis mikoriza yang digunakan. Sedangkan tinggi tanaman pada tanah yang terkontaminasi $Pb(NO_3)_2$ 300 mg/kg, tinggi tanaman terbaik cenderung dicapai pada inokulasi mikoriza 4 g (Gambar 1).

Jumlah daun tanaman tomat yang ditanam pada tanah yang tidak ditambahkan logam berat $Pb(NO_3)_2$, cenderung meningkat pada perlakuan dengan mikoriza bila dibandingkan dengan kontrol, namun perbedaan jumlah mikoriza yang diinokulasikan cenderung tidak memberikan jumlah daun yang berbeda. Namun, pada tanah yang terkontaminasi logam berat $Pb(NO_3)_2$ 300 mg/kg, jumlah daun cenderung lebih banyak seiring dengan semakin banyaknya jumlah mikoriza yang diinokulasikan pada tanaman (Gambar 1), artinya semakin tinggi jumlah mikoriza yang diberikan, jumlah daun akan semakin banyak.



Gambar 1. Tinggi tanaman dan jumlah daun tanaman tomat yang ditanam pada media tanah awal tanpa penambahan $Pb(NO_3)_2$ (Pb0), dan yang ditanam pada tanah yang terkontaminasi $Pb(NO_3)_2$ 300 mg/kg (Pb3). M0= 0 g tanpa mikoriza, M2= 2 g mikoriza, M4= 4 g mikoriza, M8= 8 g mikoriza

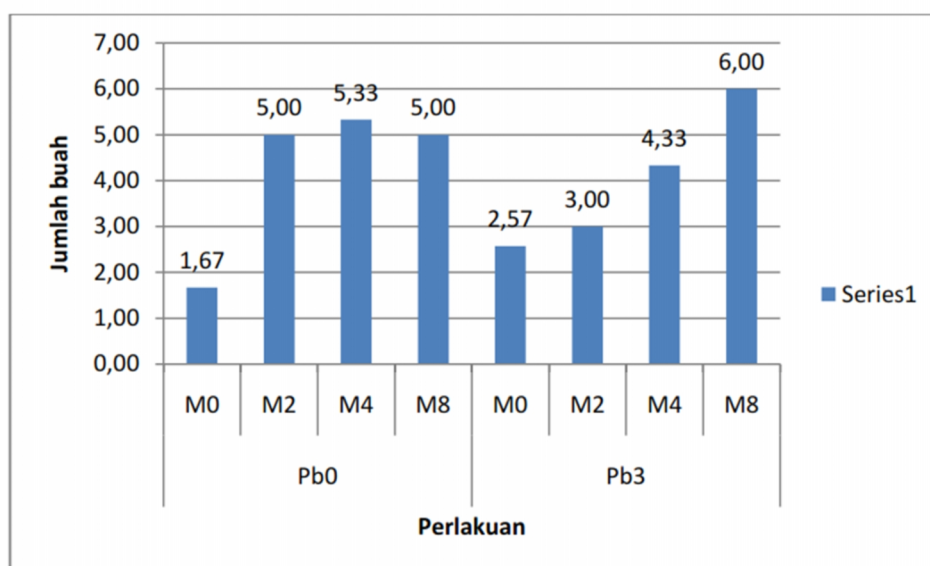
Mikoriza juga berpengaruh terhadap Berat kering tajuk dan berat kering akar tanaman tomat (Gambar 2). Berat kering tajuk dan berat kering akar tanaman tomat yang ditanam pada tanah asli (tanpa penambahan $Pb(NO_3)_2$), terjadi peningkatan berat kering yang cukup signifikan seiring dengan pemberian mikoriza (De Souza, *et. al.*, 2012), bila dibandingkan dengan kontrol (tanpa mikoriza).



Gambar 2. Berat kering tajuk tanaman dan berat kering akar tanaman tomat yang ditanam pada media yang tidak ditambahkan $Pb(NO_3)_2$ (Pb0), dan yang ditanam pada tanah yang terkontaminasi $Pb(NO_3)_2$ 300 mg/kg (Pb3). M0= 0 g tanpa mikoriza, M2= 2 g mikoriza, M4= 4 g mikoriza, M8= 8 g mikoriza.

Pada tanah yang terkontaminasi logam berat $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 300 mg/kg, pertumbuhan akar dan tajuk tanaman tomat yang dicerminkan dengan berat kering tajuk dan berat kering akar tanaman tomat sangat rendah (Gambar 2). Hal ini sejalan dengan Yongsheng, *et al.* (2011) dan Lin *et al.* (2014), yang menyatakan bahwa Pb dapat menghambat pertumbuhan tanaman dan menyebabkan penurunan berat kering tanaman. Namun demikian, dengan inokulasi mikoriza, pertumbuhan akar dan tajuk tanaman membaik seiring dengan meningkatnya inokulasi mikoriza. Hal tersebut membuktikan bahwa mikoriza mampu memperbaiki pertumbuhan tanaman yang tumbuh pada tanah yang terkontaminasi logam berat khususnya Pb (Rydlovda and Vosatka, 2003; De Souza, *et al.*, 2012).

Gambar 3 menunjukkan, bahwa tanaman tomat tidak dapat berbuah dengan baik apabila ditanam pada tanah yang mengandung logam berat Pb. Perlakuan pemberian mikoriza dengan berbagai dosis pada tanah awal (tanpa penambahan $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$), ternyata mampu memperbaiki jumlah buah tanaman tomat, yang berbeda nyata dengan kontrol (tanpa pemberian mikoriza). Jumlah buah tanaman tomat pada tanah yang tidak ditambahkan logam berat $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ cenderung sangat berbeda antara kontrol (tanpa mikoriza) dengan yang diberikan mikoriza. Inokulasi mikoriza antara 2 g/tan, 4 g/tan, dan 8 g/tan menunjukkan jumlah buah yang hampir sama.

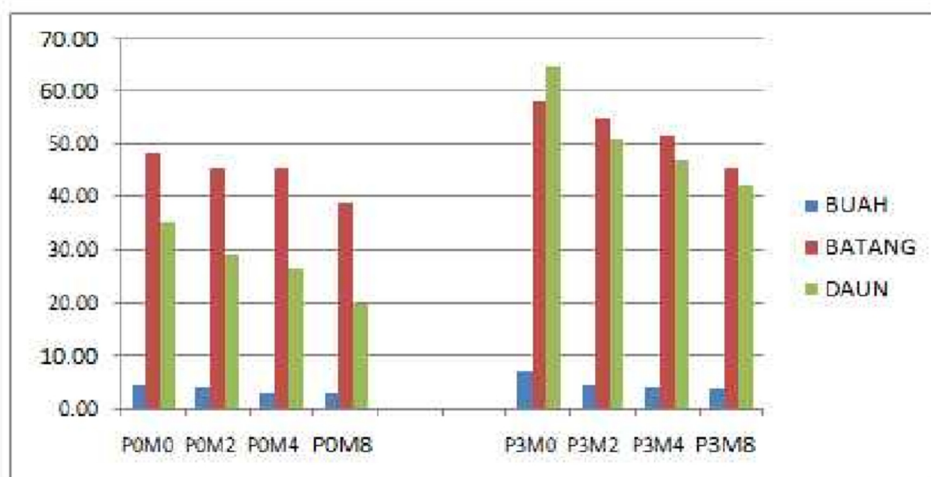


Gambar 3. Jumlah buah tanaman tomat yang ditanam pada media yang tidak ditambahkan logam berat $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ (Pb0), dan yang ditanam pada tanah yang terkontaminasi $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 300 mg/kg (Pb3). M0= 0 g tanpa mikoriza, M2= 2 g mikoriza, M4= 4 g mikoriza, M8= 8 g mikoriza

Pada media tanam yang ditambahkan logam berat $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 300 mg/kg, sangat jelas menunjukkan bahwa ada pengaruh mikoriza dalam peningkatan jumlah buah tomat. Jumlah buah bertambah seiring dengan meningkatnya dosis mikoriza yang diberikan (Gambar 3).

b. Reduksi logam berat Pb oleh tanaman tomat yang bermikoriza pada tanah yang terkontaminasi

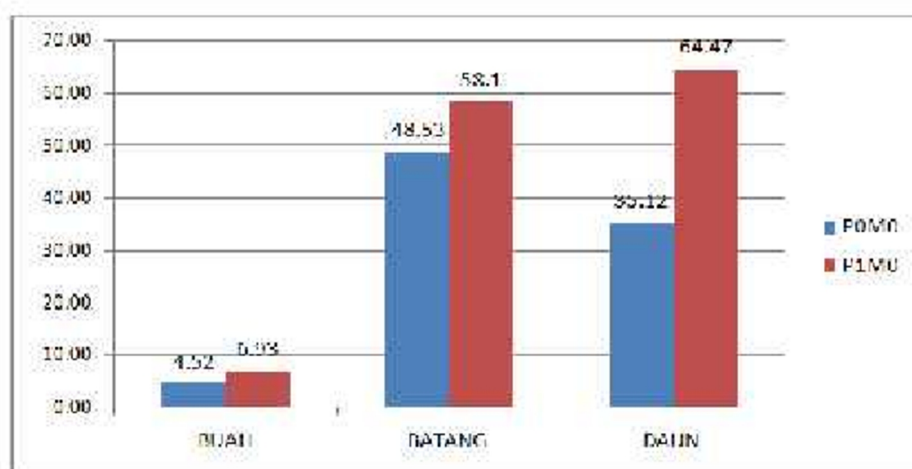
Gambar 4 menunjukkan hal yang menarik, ternyata pada perlakuan tanpa pemberian $Pb(NO_3)_2$ (Pb_0), kadar Pb dalam jaringan tanaman tetap ada, dan kadar tersebut semakin menurun seiring dengan meningkatnya dosis inokulasi mikoriza yang diberikan. Ini disebabkan, tanah yang digunakan sebagai media percobaan sudah mengandung logam berat Pb. Hal ini bisa dijelaskan lebih jauh, karena media yang digunakan adalah tanah yang berasal dari pinggiran jalan raya yang ramai dilalui kendaraan bermotor baik roda dua maupun roda empat yang berasal dari Kelurahan Boka, Kecamatan Bajeng, Kabupaten Gowa, dengan kadar Pb (HCl 25%) adalah 89,60 ppm. Dengan kondisi tanah demikian, kandungan Pb belum dianggap berbahaya bagi tanaman. Serapan logam berat dalam jaringan tanaman pada level logam berat di bawah batas ambang yang membahayakan tanaman, disebabkan pada saat kondisi kesuburan dan kandungan bahan organik tanah rendah, logam berat Pb akan terlepas dari ikatan tanah dan berupa ion yang bergerak bebas pada larutan tanah (Aprilia, dan Purwani.2013). Jika logam lain tidak mampu menghambat keberadaannya, maka akan terjadi serapan Pb oleh akar tanaman. Kandungan logam berat Pb dalam daun, batang dan buah tanaman tomat yang ditanam pada media tanah yang tidak ditambahkan $Pb(NO_3)_2$ (0 Pb), ternyata kandungan logam beratnya semakin berkurang seiring dengan peningkatan jumlah mikoriza yang diinokulasikan (Gambar 4)



Gambar 4. Kandungan logam berat Pb dalam buah, batang dan daun tanaman tomat. Pb_0 = Media tanam tidak mengandung $Pb(NO_3)_2$; Pb_3 = Media tanam terkontaminasi $Pb(NO_3)_2$ 300 mg/kg. M_0 = 0 g tanpa mikoriza, M_2 = 2 g mikoriza, M_4 = 4 g mikoriza, M_8 = 8 g mikoriza.

Perlakuan pemberian logam berat $Pb(NO_3)_2$ 300 mg/kg, menyebabkan terjadinya peningkatan kadar Pb yang cukup tinggi baik dalam batang, daun maupun buah tanaman tomat. Namun dari hasil percobaan tersebut, membuktikan bahwa mikoriza dapat mereduksi logam berat. Dalam hal ini, apabila dilakukan peningkatan dosis mikoriza yang digunakan, maka kadar Pb baik dalam daun, maupun dalam batang dan buah tanaman tomat, semakin menurun (Gambar 4). Hal ini dapat dijelaskan bahwa mikoriza mampu melindungi tanaman terhadap logam berat. Mekanisme perlindungan terhadap logam berat dan unsur beracun oleh mikoriza dapat melalui efek filtrasi, kompleksasi/menonaktifkan secara kimiawi atau akumulasi/perimbunan unsur tersebut dalam hifa jamur (Aprilia, dan Purwani. 2013). Jamur mikoriza dapat berperan sebagai

biokontrol penyerapan logam berat, dan dapat membantu tanaman terhindar dari keracunan logam berat.



Gambar 5. Perbandingan antara jumlah serapan logam berat pada buah, batang, dan daun tanaman tomat pada media yang tidak ditambahkan logam berat $Pb(NO_3)_2$ (P0M0) dan pada media yang terkontaminasi $Pb(NO_3)_2$ 300 mg/kg (P1M0).

Gambar 5, menunjukkan bahwa kadar Pb pada jaringan tanaman paling tinggi terdapat pada daun yaitu 64,47 ppm untuk perlakuan penambahan $Pb(NO_3)_2$ dibandingkan dengan perlakuan tanpa penambahan $Pb(NO_3)_2$. Hal ini menunjukkan bahwa dengan meningkatnya kadar Pb dalam tanah maka kadar Pb dalam jaringan tanaman juga mengalami peningkatan terutama pada bagian daun dan batang tanaman. Hal ini karena logam Pb telah di lokalisasi pada bagian sel tertentu biasanya pada bagian vakuola daun untuk menjaga agar tidak menghambat metabolisme tanaman tersebut (Priyanto dan Prayitno, 2002). Akumulasi logam berat Pb pada akar tanaman melalui bantuan transport liquid dalam membran akar, akan membentuk transpor logam kompleks yang akan menembus xilem dan menuju ke sel daun tanaman. Setelah sampai di daun akan melewati plasmalema, sitoplasma, dan vakuola, dimana logam Pb akan terakumulasi dalam vakuola yang tidak akan berhubungan dengan proses fisiologi sel tumbuhan

KESIMPULAN

Tanaman dapat menyerap logam berat Pb dari dalam tanah meskipun kadar logam tersebut rendah. Jumlah yang diserap tanaman meningkat seiring dengan semakin meningkatnya jumlah logam berat Pb tersebut di dalam tanah. Pemberian mikoriza, mampu mereduksi logam berat, dengan semakin berkurangnya kandungan logam berat Pb dalam jaringan tanaman (daun, batang, akar dan buah). Penyerapan Pb oleh tanaman pangan perlu mendapat perhatian karena logam Pb berpotensi untuk meracuni jika dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprilia, D. D. dan K. I. Purwani. 2013. Pengaruh Pemberian Mikoriza *Glomus fasciculatum* Terhadap Akumulasi Logam Timbal (Pb) Pada Tanaman *Euphorbia milii*. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, Vol 2 (1): 79-83.
- De Souza, L. A., S. A.L de Andrade, S. C. R. de Souza, and M. A. Schiavinato, 2012. Arbuscular mycorrhiza confers Pb tolerance in *Calopogonium mucunoides*. *Acta Physiol Plant* 34:523–531.
- Harlia, E., L. Suryaningsih, D. Suryanto, H. Istiqomah, and R.W. Komariah .2015. Safety Study of Milled Beef and Slices Beef Jerky Viewed from Cadmium and Plumbum Heavy Metals Contamination. Elsevier. *Procedia Food Science* 3:409– 412
- Iyer, S., C. Sengupta, A. Velumani. 2015. Lead toxicity: An overview of prevalence in Indians. Elsevier. *Clinica Chimica Acta*, CCA-14114; No of Pages 4
- Lin, A., X. Zhang, and X. Yang. 2014. *Glomus mosseae* enhances root growth and Cu and Pb acquisition of upland rice (*Oryza sativa* L.) in contaminated soils. *Ecotoxicology*.
- Palta, S., A. G. Lermi, and R. Beki. 2016. The Effect of Different Land Uses on Arbuscular Mycorrhiza Fungi in The Northwestern Black Sea Region. *Environ Monit Assess* 188:350.
- Priyanto, B dan Prayitno. 2002. Fitoremediasi Sebagai Sebuah Teknologi Pemulihan Pencemaran, Khususnya Logam Berat. *Jurnal Informasi Fitoremediasi*.
- Ratna, J. A., dan K. I. Purwani. 2013. Pengaruh Mikoriza *Glomus fasciculatum* terhadap Akumulasi Logam Timbal (Pb) pada Tanaman *Dahlia pinnata*. *Jurnal Sains dan Seni Pomits*, Vol 2 (2): 69-73

UJI ANTAGONIS DAN POTENSI ANTI FUNGI TIGA ISOLAT *Trichoderma Virens* ENDOFIT TERHADAP *Rigidoporus Microporus* SECARA *IN-VITRO*

F. Puspita¹, T. T. Nugroho, MS², dan N. A. Saputra³

¹Fakultas Pertanian Universitas Riau

²Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau

³Mahasiswa Fakultas Pertanian Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

fipspt@gmail.com

ABSTRACT

Rigidoporus microporus is a pathogen that causes white root fungus (JAP) which is very harmful to rubber farmers. This study aims to determine the ability of inhibitory power and antifungal potential of three isolates of *T. virens* endofit to *R. microporus* in vitro. The research was carried out in Biofertilizer and Biopesticide Business Unit (BICCOM) of the Faculty of Agriculture, Riau University, Biochemistry Laboratory and Genetics Laboratory of Faculty of Mathematics and Natural Sciences of Riau University for 4 months from February to June 2017. The experiment was carried out experimentally by using completely randomized design, consisting of 4 treatments with 6 replications. The data obtained from the results of the study conducted a variety of analysis and further testing of BNT at the level of 5%. The results showed that *T. virens* endophytes effectively inhibited the growth rate of *R. microporus* in-vitro. *T. virens* derived from oil palm roots have the ability to inhibit the development of the fungus *R. microporus* to 71.11%. The secondary metabolite compounds of *T. virens* endophytes have antifungal activity against the growth of *R. microporus* colonies in-vitro. The secondary metabolite compound of *T. virens* of oil palm roots has the ability of *R. microporus* to 25.74%.

Keywords: Antagonisme, Antifungi, *Trichoderma virens*, *R. microporus*

ABSTRAK

Rigidoporus microporus merupakan patogen penyebab penyakit jamur akar putih (JAP) yang sangat merugikan petani karet. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan daya hambat dan potensi antifungi tiga isolat jamur *T. virens* endofit terhadap *R. microporus* secara *in-vitro*. Penelitian dilaksanakan di Unit Usaha Industri Biofertilizer dan Biopestisida (BICCOM) Fakultas Pertanian Universitas Riau, Laboratorium Biokimia dan Laboratorium Genetika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau selama 4 bulan dari bulan Februari sampai Juni 2017. Penelitian dilaksanakan secara eksperimen dengan menggunakan rancangan acak lengkap, yang terdiri dari 4 perlakuan dengan 6 kali ulangan. Data yang diperoleh dari hasil penelitian dilakukan analisis ragam dan uji lanjut BNT pada taraf 5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *T. virens* endofit efektif menghambat laju pertumbuhan *R. microporus* secara *in-vitro*. *T. virens* yang berasal dari akar kelapa sawit memiliki kemampuan menghambat perkembangan jamur *R. microporus* sampai 71,11 %. Senyawa metabolit sekunder *T. virens* endofit memiliki aktifitas antifungi terhadap pertumbuhan koloni *R. microporus* secara *in-vitro*. Senyawa metabolit sekunder *T. virens* akar kelapa sawit memiliki kemampuan daya hambat *R. microporus* sampai 25,74 %.

Kata Kunci: Antagonisme, Antifungi, *Trichoderma virens*, *R. microporus*

PENDAHULUAN

Rigidoporus microporus merupakan patogen penyebab penyakit jamur akar putih (JAP) yang sangat merugikan petani karet (Farid *et al.* 2006). Serangan JAP perlu dikendalikan untuk mengurangi serangan yang lebih luas pada perkebunan karet. Gejala tampak pada daun; daun-daun yang semula tampak hijau berubah menjadi layu, berwarna kusam, dan akhirnya kering (Pawirosoemardjo, 2004). Serangan juga terjadi pada akar menyebabkan akar menjadi busuk dan umumnya permukaan akar ditumbuhi rizomorh jamur sehingga menyebabkan kematian tanaman.

Menurut data Dinas Perkebunan Kabupaten Kuantan Singingi pada tahun (2016), luas perkebunan karet di Kabupaten Kuantan Singingi yaitu 142.154,53 ha. Luas serangan penyakit JAP mencapai 647,4 ha, dan tindakan pengendalian baru mencapai 267,25 ha. Hal ini menunjukkan bahwa perlu adanya upaya pengendalian yang luas agar serangan penyakit JAP tidak meluas ke seluruh areal tanaman perkebunan karet.

Pengendalian biologi dengan pemanfaatan agens pengendali hayati (APH) merupakan alternatif untuk mengurangi penggunaan pestisida kimia. Salah satu alternatif pengendalian secara hayati adalah dengan menggunakan jamur endofit yang bersifat antagonistik. Jamur endofit adalah jamur yang hidup di dalam jaringan tanaman sehat tanpa menyebabkan gejala atau kerusakan pada tanaman inang (Petrini, 1991). Jamur endofit mampu menghasilkan senyawa-senyawa bioaktif misalnya senyawa antifungi, antibakteri, antivirus, antikanker, antimalaria dan sebagainya (Strobel dan Daisy, 2003).

Prihatiningtias dan Wahyuningsih (2006) menyatakan bahwa jamur endofit dapat diisolasi dari jaringan akar, batang dan daun. Jamur endofit dapat melindungi tumbuhan inang dari serangan patogen dengan senyawa yang dikeluarkan, berupa senyawa metabolit sekunder yang merupakan senyawa bioaktif dan dapat berfungsi untuk membunuh patogen. Petrini (1993) mengemukakan bahwa jamur endofit menghasilkan alkaloid dan mikotoksin lainnya sehingga memungkinkan digunakan untuk meningkatkan ketahanan tanaman terhadap penyakit. Dahlan *et al.*, (1991) dalam Brunner dan Petrini (1992) juga mengemukakan bahwa jamur endofit menghasilkan senyawa aktif biologis secara in-vitro antara lain alkaloid, paxillin, lolitrems dan tetranone steroid. Salah satu jamur endofit yang berpotensi sebagai agen biokontrol adalah jamur *Trichoderma* sp endofit.

Hasil penelitian Susyanto (2015) bahwa hasil identifikasi berdasarkan karakteristik morfologi asal akar, batang dan pelepah tanaman pada kelapa sawit diperoleh 6 isolat jamur *Trichoderma* sp endofit yaitu isolat TR01 (*Trichoderma virens*), TR02 (*Trichoderma* sp), TS02 (*Trichoderma virens*), TR03 (*Trichoderma* sp), TS03 (*Trichoderma* sp) dan TM03 (*Trichoderma* sp), namun belum dilakukan pemanfaatan untuk pengendalian penyakit tanaman, khususnya terhadap penyakit jamur akar putih pada tanaman karet.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Unit Usaha Industri Biofertilizer dan biopestisida (BICCOM), Laboratorium Biokimia dan Laboratorium Genetika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau, Kampus Binawidya km 12,5 Kelurahan Simpang Baru Kecamatan Tampan Pekanbaru. Penelitian ini telah dilaksanakan dari bulan Februari sampai Juni 2017.

Peremajaan Isolat *Trichoderma virens* Endofit dan *Rigidoporus microporus*

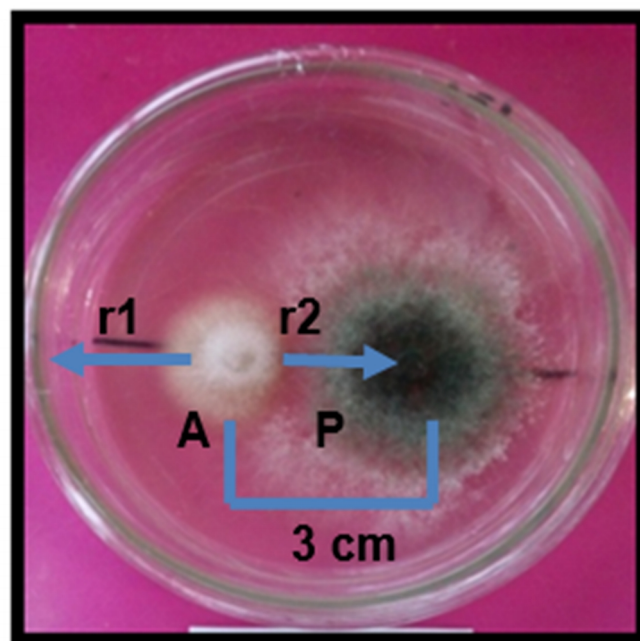
Isolat *T.virens* endofit dan *R. microporus* yang digunakan diremajakan dari koleksi Unit Usaha Industri Biofertilizer dan Biopestisida Fakultas Pertanian, Universitas Riau. Isolat diremajakan pada medium PDA baru dengan menggunakan *cork borer* steril berukuran 0.5 cm. Kemudian dengan menggunakan jarum ose steril diambil sebanyak 1 ose *T. virens* dan *R. microporus* diletakkan di atas permukaan medium PDA baru. Isolat diinkubasi pada suhu kamar sampai diperoleh biakan murni.

Penghitungan Kecepatan Pertumbuhan dan Diameter Koloni *T. virens* Endofit dari masing-masing Isolat

Penghitungan kecepatan pertumbuhan dan diameter koloni dilakukan dengan menumbuhkan jamur *T. virens* endofit dari masing-masing isolat pada medium PDA. Setelah itu diinkubasi di dalam inkubator pada suhu ruang sampai miselium memenuhi cawan petri.

Uji Penghambatan Pertumbuhan Jamur *R. microporus* secara *In-vitro* pada Tiga Isolat *T. virens* Endofit

Uji penghambatan dilakukan dengan metode biakan ganda (*dual culture*). Potongan biakan jamur *R. microporus* yang dipotong menggunakan *cork borer* dan isolat *T. virens* endofit diletakkan dalam satu cawan petri yang berisi media PDA dengan jarak 3 cm antara isolat endofit dengan jamur patogen (Gambar 1), selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang di dalam incubator.



Gambar 1. Uji antagonis dengan metode biakan ganda

Ket.:

A = Inokulum *R. microporus*

P = Inokulum antagonis *T. virens* endofit

r1 = jari-jari koloni *R. microporus* yang menjauhi *T. virens* endofit

r2 = jari-jari koloni *R. microporus* yang mendekati *T. virens* endofit

Uji Antifungi Tiga Isolat *T. virens* Endofit terhadap Jamur *R. microporus*

Uji Antifungi *T. virens* endofit dilakukan dengan cara uji antagonisme metode tak langsung. Metode ini dilakukan untuk mengamati pengaruh filtrat biakan agens hayati terhadap pertumbuhan patogen berdasarkan metode Achmad (1997). Media yang digunakan dalam tahap ini adalah PDB. Isolat *T. virens* asal akar, batang dan pelepah yang sudah dimurnikan diambil 4 potong dengan menggunakan *cork borer* dan dimasukkan kedalam erlenmeyer berisi 200 ml pada medium PDB. Selanjutnya digoyang menggunakan *shaker* dengan kecepatan 150 rpm selama 14 hari pada suhu ruang. Kemudian supernatan dimasukkan kedalam efendofit dan disentrifus dengan kecepatan 10.000 rpm selama 10 menit untuk memisahkan supernatan dari massa selnya. Hasil tersebut disaring kembali dengan syring filter 0,5 μ m. Selanjutnya masing-masing hasil

saringan metabolit sebanyak 20 ml dicampur dengan 80 ml media PDA. Selanjutnya campuran media PDA dengan masing-masing metabolit dituang pada cawan petri hingga padat. Kemudian potongan jamur patogen *R. microporus* ditanam ditengahnya dengan menggunakan jarum ose pada cawan petri dan diulang sebanyak 6 ulangan. Selanjutnya diinkubasi pada suhu ruang selama 3-7 hari, diamati pertumbuhan koloni *R. microporus* dengan cara mengukur diameter koloni.

Parameter yang diamati, yaitu Kecepatan pertumbuhan koloni jamur *T. virens* endofit pada medium PDA (mm/hari), Diameter koloni jamur *T. virens* endofit pada medium PDA (mm), Daya hambat tiga isolat jamur *T. virens* endofit terhadap *R. microporus* secara *in-vitro* pada medium PDA (%), Daya hambat senyawa antifungi jamur *T. virens* endofit terhadap jamur *R. microporus* pada medium PDA (%).

Analisis data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis secara statistik dengan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji lanjut beda nyata terkecil (BNT) pada taraf 5 %.

HASIL DAN PEMBAHASAN

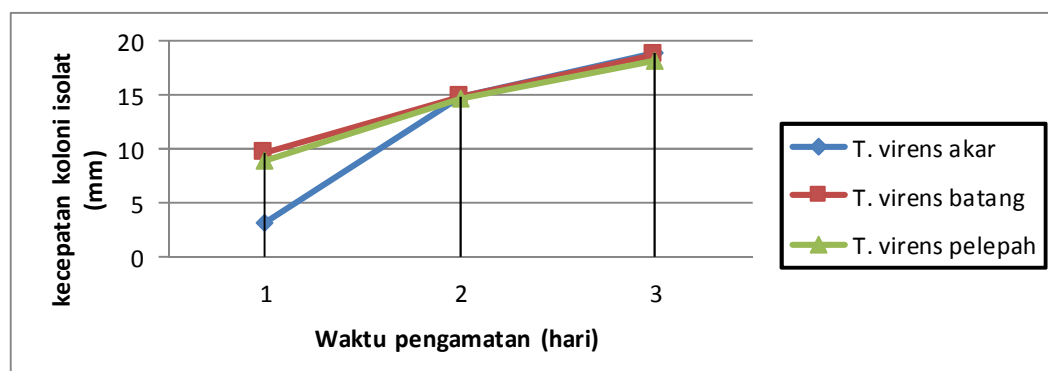
Kecepatan Pertumbuhan Koloni Jamur *T. virens* Endofit dari masing-masing Isolat pada Medium PDA (mm/hari).

Hasil pengamatan pada medium PDA menunjukkan bahwa kecepatan pertumbuhan masing-masing isolat jamur *T. virens* berbeda-beda. Masing-masing Isolat jamur *T. virens* pada hari pertama memiliki kecepatan pertumbuhan pada medium PDA sekitar 3,17mm (T1), 9,71 mm(T2), 8,88 mm (T3). Pada hari ke-2 terjadi penambahan laju pertumbuhan diameter koloni pada masing-masing isolat tersebut yaitu sekitar 11,77 mm (T1), 5,22 mm (T2) dan 5,81 mm (T3). Pada hari ke-3 terjadi penurunan kecepatan pertumbuhan pada masing-masing isolat jamur *T. virens* yaitu 4,02 mm(T1), 3,86 mm (T2) dan 3,56 mm (T3). Hasil pada Tabel 1, menunjukkan bahwa isolat *T. virens* yang diperoleh dari akar memiliki kecepatan pertumbuhan yang paling cepat dibandingkan kedua isolat lainnya. Hal ini disebabkan karena akar menghasilkan eksudat akar yang dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme antagonis di daerah perakaran. Menurut Novandini (2007), eksudat akar berguna sebagai nutrisi untuk menunjang pertumbuhan mikroorganisme antagonis yang berada sekitar daerah perakaran sehingga pertumbuhannya lebih cepat.

Tabel 1. Kecepatan pertumbuhan koloni jamur *T. virens* endofit dari masing-masing isolat pada medium PDA (mm/hari)

Perlakuan	Kecepatan (mm/hari)		
	Hari ke 1	Hari ke 2	Hari ke 3
T1	3,17	14,94	18,96
T2	9,71	14,93	18,79
T3	8,88	14,69	18,25

Kecepatan pertumbuhan masing-masing isolat jamur *T. virens* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik kecepatan pertumbuhan masing-masing isolat *T. virens* pada media PDA.

Kecepatan pertumbuhan merupakan indikator kemampuan jamur *T. virens* untuk berkompetisi ruang dan nutrisi dengan patogen. Semakin cepat pertumbuhan *T. virens* maka akan semakin efektif dalam menekan pertumbuhan patogen. Hal ini sesuai dengan penelitian Berlian *et al.* (2016) bahwa semakin cepat pertumbuhan *Trichoderma* sp. maka semakin tinggi daya hambatnya terhadap jamur *R. microporus*. Hutabalian *et al.* (2015) juga melaporkan bahwa semakin cepat pertumbuhan suatu agens hayati maka semakin tinggi kemampuannya dalam menekan pertumbuhan patogen karena terjadinya persaingan terhadap nutrisi dan ruang hidup.

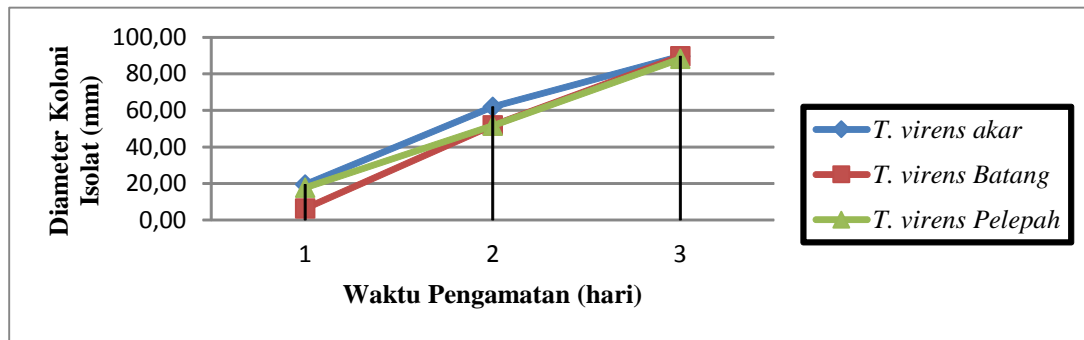
Diameter Koloni Jamur *T. virens* Endofit dari masing-masing Isolat pada Medium PDA (mm)

Hasil pengamatan diameter koloni masing-masing isolat jamur *T. virens* menunjukkan pertumbuhan diameter koloni yang berbeda-beda. Pertumbuhan diameter koloni jamur ke-3 isolat *T. virens* pada hari pertama ialah sekitar 6,33 mm (T1), 19,42 mm (T2) dan 17,75 mm (T3). Pada hari ke-2 diameter koloni jamur pada ke-3 isolat *T. virens* meningkat menjadi 51,75 mm (T1), 62,00 mm (T2) dan 51,67 mm (T3). Pada hari ke-3 pertumbuhan ke-3 isolat jamur *T. virens* telah memenuhi cawan petri dengan diameter koloni sekitar 90 mm (T1), 90 mm (T2) dan 88,17 mm (T3) Tabel 2).

Tabel 2. Rerata diameter koloni jamur *T. virens* endofit dari masing-masing isolat pada medium PDA (mm)

Perlakuan	Diameter (mm)		
	H1	H2	H3
T1	6,33	51,75	90,00
T2	19,42	62,00	90,00
T3	17,75	51,67	88,17

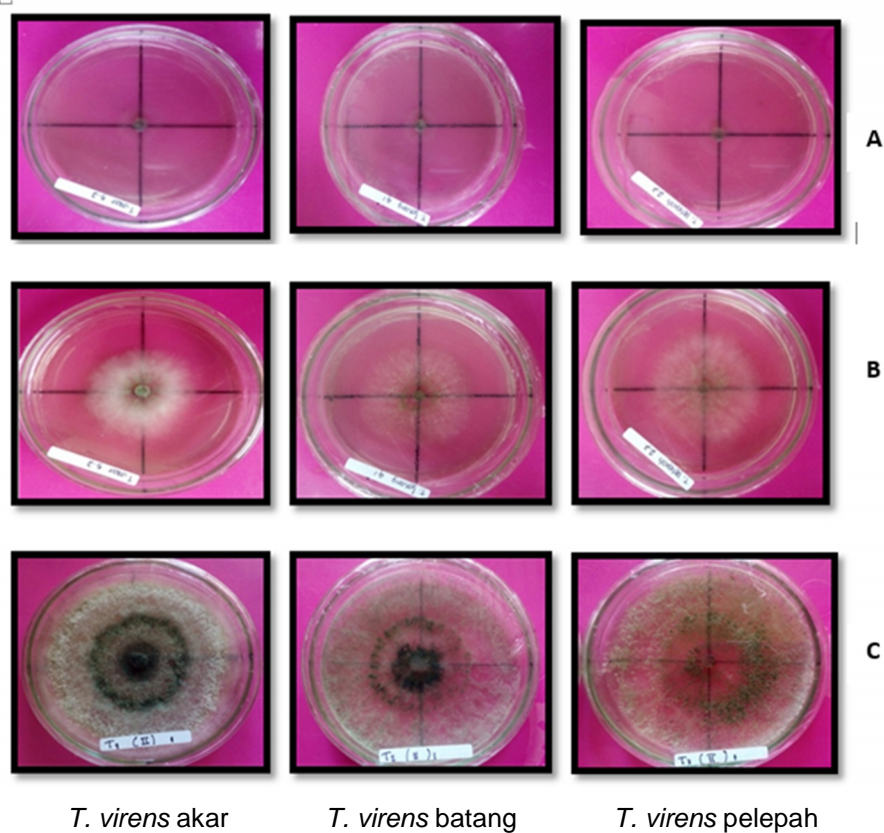
Hasil penelitian Dendang (2015) menyatakan bahwa diameter koloni jamur *Trichoderma* sp. pada medium PDA ialah sekitar 90 mm pada 3 hari setelah inkubasi (Gambar 3).



Gambar 3. Grafik pertumbuhan diameter *T. virens* endofit pada medium PDA.

Dari Gambar 3 dapat dilihat bahwa diameter koloni jamur masing-masing isolat *T. virens* tinggi. Tingginya diameter jamur tersebut menunjukkan bahwa jamur tersebut berpotensi digunakan sebagai agens hayati dalam mengendalikan patogen. Hal ini sesuai dengan pendapat Octriana (2011) bahwa tingginya diameter koloni jamur antagonis dapat menentukan aktivitas agens hayati terhadap patogen target. Gusnawathy *et al.* (2013) menyatakan juga bahwa kecepatan diameter yang tinggi merupakan salah satu faktor utama dalam menentukan kemampuan suatu mikroorganisme antagonis untuk mengendalikan suatu patogen, sehingga dengan diameter yang tinggi dan pertumbuhan yang cepat, mikroorganisme antagonis mampu berkompetisi dalam penguasaan ruang dan nutrisi.

Hasil pertumbuhan koloni ke-3 isolat *T. virens* pada medium PDA dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Diameter koloni jamur *T. virens* endofit pada medium PDA, (A) 1 hari setelah inokulasi, (B) 2 hari setelah inokulasi, (C) 3 hari setelah inokulasi.

Gambar 4 menunjukkan bahwa pada hari pertama miselium jamur *T. virens* masih sangat halus dan tipis serta belum menyebar memenuhi cawan petri. Pada hari ke-2 koloni isolat jamur *T. virens* mulai tumbuh dengan berwarna hijau keputih-putihan pada bagian tengah media PDA dalam cawan petri. Pada hari ke-3 koloni masing-masing isolat jamur telah tumbuh dengan pesat dan memenuhi cawan petri dengan warna hijau keputihan, permukaan halus dan tipis seperti beludru, koloninya berbentuk bulat dan terdapat seperti cincin pada bagian tengah koloni jamur.

Daya Hambat Tiga Isolat Jamur *T. virens* Endofit terhadap *R. microporus* secara *In-vitro* pada Medium PDA (%)

Tabel 3 menunjukkan bahwa daya hambat jamur *T. virens* endofit yang diperoleh dari akar tanaman kelapa sawit terhadap *R. microporus* berbeda nyata dengan yang diperoleh dari batang dan pelepah tanaman kelapa sawit. Daya hambat jamur *T. virens* yang diperoleh dari akar tanaman kelapa sawit menunjukkan persentase daya hambat yang paling besar yaitu sekitar 71,11 %. Hal ini diduga karena isolat jamur *T. virens* yang diperoleh dari akar memiliki kemampuan yang lebih baik dalam menekan pertumbuhan jamur *R. microporus* secara *in-vitro*. Hasil penelitian Hutabalian *et al.* (2015) bahwa agens hayati jamur *Pullaria* sp. yang diperoleh dari akar tanaman pisang memiliki kemampuan daya hambat yang lebih baik (60,557 %) terhadap jamur *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubens* secara *in-vitro* dibandingkan dengan jamur agens hayati lain yang diperoleh dari batang dan daun tanaman pisang.

Tabel 3. Rerata daya hambat tiga isolat jamur *T. virens* endofit terhadap *R. microporus* secara *in-vitro* pada medium PDA (%)

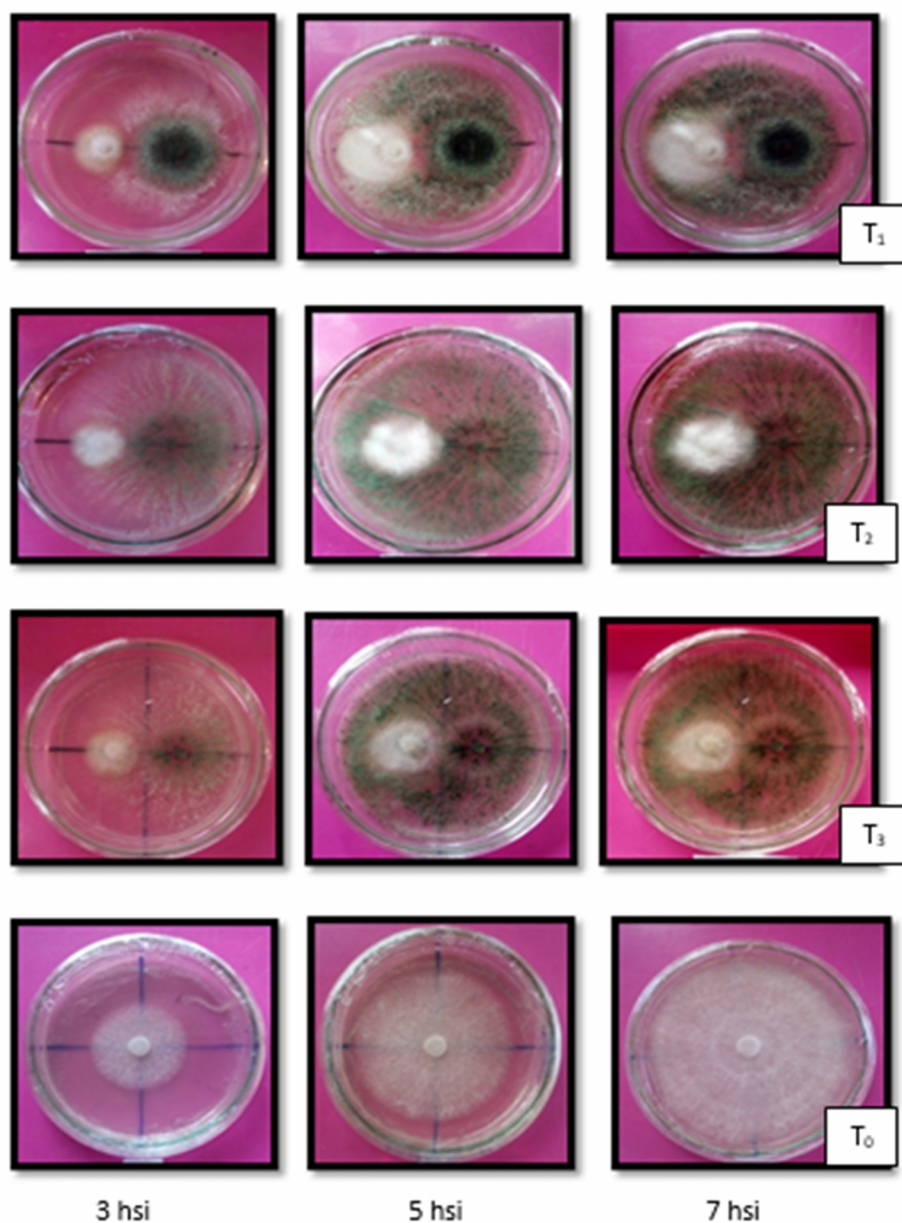
Perlakuan	Daya hambat (%)
T0	00,00 c
T1	71,11 a
T2	47,71 b
T3	46,61,b

Ket.: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5 % setelah ditransformasi menggunakan Arcsin y.

Penghambatan jamur *T. virens* terhadap jamur patogen *R. microporus* dapat dilihat pada Gambar 6, memperlihatkan bahwa mekanisme jamur *T. virens* dalam menghambat jamur *R. microporus* ialah dengan cara kompetisi ruang, mikoparasit dan antibiosis. Dalam penelitian ini mekanisme daya hambat yang terjadi antara isolat *T. virens* dalam mengendalikan *R. microporus* ialah secara kompetisi ruang, mikoparasit dan antibiosis. Mekanisme antibiosis terjadi antara isolat *T. virens* yang diperoleh dari akar (T1) dalam mengendalikan *R. microporus*. Hal ini ditandai dengan adanya tanda zona bening antara jamur patogen dengan jamur antagonis. Hasil penelitian Taufiq (2012) menyatakan bahwa antibiosis ditandai oleh adanya zona hambatan berupa zona bening pada medium. Aktivitas mekanisme mikoparasit dan kompetisi ruang terjadi pada ke-3 isolat *T. virens* (T1, T2 dan T3) dalam mengendalikan *R. microporus*. Hal ini ditandai dengan isolat *T. virens* tumbuh mengungguli *R. microporus* pada media dan juga tumbuh diatas permukaan koloni *R. microporus*.

Pada Gambar 5 juga terlihat bahwa mekanisme jamur *T. virens* dalam menghambat jamur *R. microporus* ialah dengan cara kompetisi ruang, mikoparasit dan antibiosis. Dalam penelitian ini mekanisme daya hambat yang terjadi antara isolat *T. virens* dalam mengendalikan *R. microporus* ialah secara kompetisi ruang, mikoparasit dan antibiosis. Mekanisme antibiosis terjadi antara isolat *T. virens* yang diperoleh dari akar (T1) dalam mengendalikan *R. microporus*. Hal ini ditandai dengan adanya tanda zona bening antara jamur patogen dengan jamur antagonis. Hasil penelitian Taufiq (2012) menyatakan bahwa antibiosis ditandai oleh adanya zona hambatan berupa zona bening pada medium. Aktivitas mekanisme mikoparasit dan kompetisi ruang terjadi pada ke-3 isolat *T. virens* (T1, T2 dan T3) dalam mengendalikan *R. microporus*. Hal ini ditandai

dengan isolat *T. virens* tumbuh mengungguli *R. microporus* pada media dan juga tumbuh diatas permukaan koloni *R. microporus*.



Gambar 5. Daya hambat jamur *T. virens* endofit dari masing-masing isola terhadap *R. microporus* secara *in-vitro*, 3 Hsi, 5 hsi dan 7 hsi pada medium PDA. (T0) kontrol (T1) *T. virens* akar, (T2) *T. virens* batang, (T3) *T. virens* pelepah.

Daya Hambat Senyawa Antifungi Jamur *T. virens* Endofit terhadap *R. microporus* secara *In-vitro* pada medium PDA (%)

Tabel 4 menunjukkan bahwa daya hambat senyawa antifungi pada isolat T1 (*T. virens* akar) berbeda tidak nyata dengan isolat T2 (*T. virens* batang), namun berbeda nyata dengan isolat T3 (*T. virens* pelepah). Pemberian senyawa antifungi setiap isolat jamur *T. virens* menghasilkan daya hambat terhadap pertumbuhan koloni jamur *R. microporus*. Perlakuan pemberian senyawa antifungi isolat T1 dan T2 menghasilkan daya hambat yang lebih besar dibandingkan dengan isolat T3. Hal ini dikarenakan isolat T1 dan T2 menghasilkan daya hambat yang lebih besar terhadap *R. microporus* yang diuji antagonis secara *in-vitro* (Tabel 3), sehingga senyawa antifungi isolat T1 dan T2 menghasilkan daya hambat yang lebih besar juga terhadap pertumbuhan koloni jamur *R. microporus*.

Tabel 4. Daya hambat senyawa antifungi koloni jamur *T. virens* terhadap jamur *R. microporus* secara *in-vitro* pada medium PDA

Perlakuan	Daya hambat terhadap <i>R. microporus</i> (%)
T0	00,00 c
T1	25, 74 a
T2	24, 81 a
T3	22,96 b

Ket.: Angka-angka yang diikuti oleh huruf kecil yang tidak sama adalah berbeda nyata menurut uji BNT pada taraf 5 % setelah ditransformasi menggunakan Arcsin y.

KESIMPULAN

Trichoderma virens endofit efektif dalam menghambat laju pertumbuhan koloni jamur *R. microporus* secara *in-vitro*. *T. virens* akar kelapa sawit memiliki kemampuan daya hambat terbaik (71,11 %) dalam mengendalikan jamur *R. microporus*. Senyawa metabolit sekunder *Trichoderma virens* endofit memiliki aktifitas antifungi terhadap pertumbuhan koloni jamur *R. microporus* secara *in-vitro*. Senyawa metabolit sekunder *T. virens* akar kelapa sawit memiliki kemampuan daya hambat terbaik (25,74 %) dalam mengendalikan jamur *R. microporus*.

DAFTAR PUSTAKA

- Berlian I. Sindu, A. Endang P. 2016. Isolasi, Identifikasi Dan Antagonisme *In-Vitro* Isolat *Trichoderma* Spp. Asal Kebun Karet Blimbing, Pekalongan, Jawa Tengah. Jurnal Penelitian karet. 34(2): 201-212.
- Dendang B, 2015. Uji Antagonisme *Trichoderma* Sp. Terhadap *Ganoderma* sp.yang Menyerang Tanaman Sengon Secara *In-Vitro*. J. Penelitian Kehutanan Wallacea. 4(2): 147-156.
- Dinas Perkebunan Kabupaten Kuantan Singingi, 2016. Luas Serangan OPT Penting Tanaman Perkebunan 2016. Riau.
- Farid, A.M., S.S. Lee, H. Mohd. Rosli, dan M. Patahayah. 2006. Basal root rot, a new disease of teak (*Tectona grandis*) in Malaysia caused by *Phellinus noxius*. Malaysian Journal of Microbiology 1 : 40-45.
- Gusnawaty HS., Asniah, Taufik M dan Faulika, 2013. Uji potensi *Trichoderma indogenus* Sulawesi Tenggara sebagai biofungisida terhadap *Phytophthora capsici* secara *in-vitro*. Jurnal Agroteknos 3(3) : 139-143.
- Hutabalian M. Mukhtar I,P. dan Syahrial O. 2015. Uji Antagonisme Beberapa Jamur Saprofit dan Endofit dari Tanaman Pisang terhadap *Fusarium oxysporum* f.sp. *cubens* di Laboratorium. Jurnal Online Agroteknologi. 3(2): 687-695.

- Octriana L. 2011. Potensi Agens Hayati dalam menghaiumbat pertumbuhan *Pythium* sp. Secara *in-vitro*. Buletin Plasmanutfa 17 (2): 7-9. ‘
- Pawirosoemardjo S., 2004. Manajemen pengendalian penyakit penting dalam upaya mengamankan target produksi karet nasional tahun 2020. Proc. Pertemuan teknis. Pusat Penelitian Karet Balai Penelitian sembawa. Sembawa.
- Petrini, O., 1991. Fungal Endophytes of Tree Leaves. In: Microbial Ecology of Leaves (Eds. Andrews, J. H. and S. S. Hirano). Springer-Verlag, Berlin. 179 – 197.
- Prihatiningtias, W. dan M.S.H. Wahyuningsih. 2006. Prospek Mikroba Endofit Sebagai Sumber Senyawa Bioaktif. Makalah. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Strobel, G. dan Daisy, B., 2003, Bioprospecting for Microbial Endophytes and Their Natural Products, Microbiol. Mol. Biol. Rev., 67 (4), 491.

PENINGKATAN PERSISTENSI DAN KEEFEKTIFAN FORMULASI AGENS HAYATI *Beauveria Bassiana* UNTUK PENGENDALIAN HAMA BAWANG MERAH

Trizelia dan Novri Nelly

Program Studi Proteksi Tanaman, Fakultas Pertanian Unand,
Kampus Limau Manis Padang

trizelia@yahoo.com

ABSTRACT

Beauveria bassiana is one of the fungi that can be used to control the pest of onion plants. The effectiveness of *B. bassiana* in controlling onion pests is highly dependent on the formulation and persistence of the formulation on the plant. The purpose of this experiment was to know the persistence of formulation on onion and the effectiveness of *B. bassiana* formulation on pest of onion. *B. bassiana* was formulated in the form of flour with a mixture of carrier materials in the form of sago flour, milk powder, prawn husk, straw and dextrose. The kinds of carrier in the formulation affects the persistence of conidia of *B. bassiana* on leaf of onion and soil. Three days after application of formula on onion leaves, the amount of conidia from each formula decreased by 92-98%. Conidia of *B. bassiana* formulated with a mixture of sago flour and milk powder is more persistent than with a mixture of sago and dextrose, straw and prawn husk. Among the four *B. bassiana* formulations tested, the *Beauveria bassiana* mixture with sago flour and prawn husk was more effective in reducing the onion pest attack rate compared to the others

Keywords: *Beauveria bassiana*, formulation, persistence, *Spodoptera exigua*, onion

ABSTRAK

Beauveria bassiana merupakan salah satu cendawan yang dapat digunakan untuk mengendalikan hama tanaman bawang merah. Efektivitas *B. bassiana* dalam mengendalikan hama bawang merah sangat tergantung pada formulasi dan persistensi formula pada tanaman. Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui persistensi formula pada pertanaman bawang merah dan efektivitas formulasi *B. bassiana* terhadap hama bawang merah. *B. bassiana* diformulasi dalam bentuk tepung dengan campuran bahan pembawa berupa tepung sagu, tepung susu, kulit udang, jerami dan dekstroza. Jenis bahan pembawa dalam formulasi mempengaruhi persistensi konidia *B. bassiana* pada daun dan tanah pertanaman bawang merah. Tiga hari setelah aplikasi formula pada daun bawang merah, jumlah konidia dari masing-masing formula menurun sebesar 92-98%. Konidia *B. bassiana* yang diformulasi dengan campuran tepung sagu dan tepung susu lebih persisten dibandingkan dengan campuran tepung sagu dan dekstroza, jerami dan udang. Diantara keempat formulasi *B. bassiana* yang diuji, campuran *Beauveria bassiana* dengan tepung sagu dan udang lebih efektif dalam menurunkan tingkat serangan hama bawang merah dibandingkan dengan yang lain.

Kata kunci: *Beauveria bassiana*, formulasi, persistensi, *Spodoptera exigua*, bawang merah

PENDAHULUAN

Bawang merah (*Allium cepa* L) merupakan salah satu komoditas sayuran unggulan yang sejak lama telah diusahakan oleh petani secara intensif. Komoditas sayuran ini termasuk ke dalam kelompok rempah tidak bersubstitusi yang berfungsi sebagai bumbu penyedap makanan serta bahan obat tradisional. Bawang merah dihasilkan di 30 dari 33 propinsi di Indonesia dan salah satu propinsi penghasil utama (luas areal panen > 1 000 hektar per tahun) bawang merah di Indonesia adalah Sumatera Barat.

Ditinjau dari segi produktivitas, produktivitas bawang merah di Sumatera Barat ini relatif masih rendah bila dibandingkan dengan potensi genetiknya yang dapat mencapai 20 ton/ha. Salah satu penyebab rendahnya adalah serangan hama seperti hama *Spodoptera exigua*, *S. litura* dan lalat pengorok daun (*Liriomyza* sp) (Udiarto *et al.*, 2005). Serangan hama ini selalu terjadi pada setiap musim tanam. Kehilangan hasil akibat serangan hama pada tanaman bawang merah berkisar antara 20-100% (Udiarto *et al.*, 2005; Nonci dan Muis, 2011)

Sampai saat ini untuk mengendalikan hama bawang merah, para petani masih mengandalkan insektisida sintetis karena mereka menganggap insektisida merupakan jaminan untuk keberhasilan usaha taninya. Aplikasi insektisida sintetis dilakukan dalam selang waktu 2-3 hari sekali dan bahan kimia yang disemprotkan merupakan campuran dari berbagai jenis insektisida (Utami 1997). Hal ini sangat disayangkan mengingat Indonesia sedang menuju era pembangunan pertanian yang berwawasan lingkungan, sehingga penggunaan insektisida kimia sintetis harus digunakan seminimal mungkin.

Untuk menjawab dilemma tersebut, konsep pengendalian hama terpadu (PHT) merupakan alternatif yang tepat, karena PHT bertujuan membatasi penggunaan pestisida sesedikit mungkin tetapi sasaran kualitas dan kuantitas produksi pertanian masih dapat dicapai (Sastrosiswojo dan Oka, 1997). Pengurangan masukan pestisida sekaligus juga akan menurunkan residu pestisida, sehingga produk yang dihasilkan bisa lebih kompetitif di pasar.

Dalam konsep PHT, pemberdayaan musuh alami dan potensi biologi lainnya merupakan komponen utama, karena musuh alami mempunyai peranan yang penting dalam penekanan populasi hama dan menjaga keseimbangan ekosistem. Di antara musuh-musuh alami yang dapat digunakan untuk pengendalian hama bawang merah secara hayati adalah cendawan entomopatogen *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin (Hyphomycetes).

Informasi tentang kemampuan cendawan entomopatogen *B. bassiana* dalam mengendalikan hama tanaman terutama bawang merah telah dilaporkan oleh beberapa peneliti. *B. bassiana* dilaporkan efektif dalam mengendalikan beberapa jenis hama bawang merah seperti *S. exigua*, *S. litura*, dan *Neotoxoptera* sp. (Rusli dan Trizelia, 2009; Trizelia dan Nelly, 2013).

Saat ini, salah satu kendala dalam penggunaan *B. bassiana* sebagai bioinsektisida untuk pengendalian hama bawang merah adalah belum tersedianya formulasi yang efektif dan persisten di lapangan. Hasil penelitian Trizelia (2005) menunjukkan bahwa konidia *B. bassiana* yang belum diformulasi tidak persisten bila diaplikasikan pada tanaman kubis atau dalam tanah. Kerapatan konidia menurun secara nyata setelah diaplikasikan dan penurunan ini mulai terjadi satu hari setelah konidia berada di lapangan. Terjadinya penurunan jumlah konidia ini sangat mempengaruhi perkembangan penyakit dalam populasi serangga. Menurut Driesche dan Bellows (1996) jumlah inokulum dan persistensi inokulum merupakan faktor penting dalam perkembangan penyakit dalam populasi serangga dan intensitas epizooti. Lacey *et al.* (2001) mengemukakan bahwa keberhasilan penggunaan cendawan entomopatogen sebagai agens pengendali hayati tergantung pada penggunaan *strain* yang tepat, diformulasi dengan cara yang tepat dan dipakai dengan dosis dan waktu yang tepat.

Persistensi konidia *B. bassiana* yang rendah di lapangan masih bisa ditingkatkan dengan cara memperbaiki formulasi cendawan. Bentuk formulasi konidia sangat mempengaruhi persistensi konidia di lapangan (Inglis *et al.* 2000) dan keefektifan pengendalian (Wraight dan Ramos 2002). Konidia yang diaplikasikan tanpa bahan pelindung akan menyebabkan konidia akan mudah terdegradasi dan tercuci oleh

berbagai faktor lingkungan seperti cahaya matahari dan curah hujan. Sinar UV yang berasal dari matahari merupakan faktor utama penyebab terjadinya penurunan persistensi konidia *B. bassiana* di lapangan (Trizelia,2005)

Untuk meningkatkan keberhasilan penggunaan *B. bassiana* sebagai agens pengendali hayati hama bawang merah di lapangan diperlukan berbagai kajian terutama untuk mendapatkan formulasi agens hayati yang mampu meningkatkan persistensi konidia di ekosistem pertanian dan efektif dalam mengendalikan hama bawang merah di lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui persistensi formula pada pertanian bawang merah dan menguji efektivitas formulasi *B. bassiana* terhadap *S. exigua* dan persistensi formula pada tanah pertanian bawang merah

BAHAN DAN METODE

Perbanyakan Isolat *B. bassiana*

Isolat *B. bassiana* yang digunakan dalam penelitian ini merupakan koleksi Laboratorium Pengendalian Hayati Jurusan HPT Faperta Unand. Isolat *B. bassiana* ditumbuhkan pada medium *Sabouraud dextrose agar* dengan *yeast extract* (SDAY). Untuk mempertahankan virulensi cendawan, cendawan tersebut diinokulasikan kembali pada serangga uji. Konidia yang keluar dari tubuh larva diisolasi dan dimurnikan kembali menggunakan media SDAY.

Perbanyakan *B. bassiana* pada beras

Beras dimasak sampai setengah matang, kemudian didinginkan dan dimasukkan ke dalam plastik tahan panas sebanyak 100 g. Beras yang sudah di dalam kantong plastic tersebut disterilkan dengan autoklaf selama 30 menit. Ke dalam kantong plastik diinokulasikan potongan koloni *B. Bassiana* dengan diameter 0.8 mm dari biakan murni yang tumbuh dalam media SDAY dan diinkubasikan selama 3 minggu.

Formulasi *B. Bassiana*

Cendawan entomopatogen *B. bassiana* diformulasi dalam bentuk tepung (WP). Ada empat formula yang disiapkan yaitu :

1. campuran biakan konidia pada beras dengan tepung sagu dan tepung susu,
2. campuran biakan konidia pada beras dengan tepung sagu dan dekstroza
3. campuran biakan konidia pada beras dengan tepung sagu dan tepung udang,
4. campuran biakan konidia pada beras dengan tepung sagu dan tepung kacang hijau.

Penyediaan tanaman bawang merah

Tanaman bawang merah di tanam dalam polybag kapasitas 5 kg. Tanah yang digunakan sebagai media tanam tanaman bawang merah terlebih dahulu dicampur dengan pupuk kandang dengan perbandingan 1:1. Tanaman dipupuk dengan pupuk dasar NPK (15:15:15) seminggu setelah tanam sebanyak 0.5 g/polybag. Pemupukan dilakukan kembali pada waktu tanaman telah berumur satu dan dua bulan. Tanaman bawang merah ini tidak disemprot dengan pestisida.

Persistensi formula *B. bassiana* pada daun bawang merah

Tanaman bawang merah yang telah berumur 2 bulan setelah tanam disemprot satu kali dengan masing-masing formula. Konsentrasi formula yang digunakan adalah 4% dan kontrol. Masing-masing perlakuan diberi bahan perekat 0.05% Tween 80. Penyemprotan konidia dilakukan pada seluruh permukaan tanaman bawang merah dengan menggunakan *handsprayer*. Tanaman dilindungi dari air hujan dengan menggunakan atap plastik. Atap dibuka kalau tidak ada hujan agar tanaman dapat terkena sinar matahari langsung. Daun bawang merah yang telah disemprot dengan suspensi formulasi *B. bassiana* diambil tiap selang waktu 0, 1, 3 dan 9 hari setelah

penyemprotan. Untuk masing-masing formula, diambil satu helai daun bawang merah, kemudian dimasukkan ke dalam labu Erlenmeyer yang telah berisi 50 ml air steril dan 0.05% Tween 80. Labu Erlenmeyer di vorteks selama 5 menit. Suspensi konidia diencerkan sampai dua kali dan 0.1 ml suspensi dimasukkan dalam cawan Petri yang telah berisi medium SDAY untuk isolasi *B. bassiana*. Cawan Petri diinkubasikan selama 8 hari dan jumlah koloni *B. bassiana* yang ada dihitung. Penghitungan jumlah koloni *B. bassiana* adalah dalam bentuk jumlah *colony-forming units* (CFU) per gram daun.

Persistensi formula *B. bassiana* pada tanah pertanaman bawang merah di lapangan

Tanah disekitar tanaman bawang merah yang telah berumur 2 bulan setelah tanam disemprot satu kali dengan masing-masing formula. Konsentrasi formula yang digunakan adalah 4% dan kontrol. Masing-masing perlakuan diberi bahan perekat 0.05% Tween 80. Persistensi formula pada tanah pertanaman bawang merah diamati dengan cara menghitung jumlah propagul *B. bassiana* yang ada (Trizelia, 2005) yang telah dimodifikasi. Sampel tanah dikoleksi satu hari sebelum pencampuran, segera setelah pencampuran, 1 hari, 3 hari, 7 hari dan 14 hari setelah pencampuran. Sampel tanah untuk menentukan jumlah konidia diambil dengan menggunakan sekop kecil pada empat sisi per tanaman sampel masing-masing sebanyak 100 g kemudian digabung menjadi satu. Sampel tanah kemudian dimasukkan ke dalam plastik dan diberi label dan dibawa ke laboratorium untuk diproses lebih lanjut. Dari masing-masing sampel tanah tersebut diambil sebanyak 10g, dilarutkan dalam 90 ml akuades steril yang telah diberi 0.05% Tween 80 dan divorteks selama 2 menit. Suspensi tanah diencerkan sampai 3 kali dan 0.1 ml suspensi dimasukkan dalam cawan Petri yang telah berisi medium SDAY untuk isolasi *B. bassiana*. Cawan Petri diinkubasikan selama 8 hari dan jumlah koloni *B. bassiana* yang ada dihitung. Pengamatan jumlah koloni *B. bassiana* adalah dalam bentuk jumlah *colony-forming units* (CFU) per gram tanah.

Uji efektivitas formula di lapangan

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan keefektifan formulasi *B. bassiana* dalam menekan serangan hama bawang merah di lapangan. Pengujian dilakukan pada pertanaman bawang merah di Alahan Panjang. Petak percobaan disusun dalam rancangan acak kelompok dengan lima ulangan. Perlakuan terdiri dari beberapa formulasi. Perlakuan dan kontrol disemprotkan secara terpisah pada tanaman bawang merah menggunakan alat semprot tangan. Pengamatan dan aplikasi formula dilakukan setelah tanaman berumur 2 minggu di lapangan. Penyemprotan formula dan pengamatan populasi serangga hama serta kerusakan tanaman dilakukan satu kali seminggu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persistensi formula *B. bassiana* pada daun tanaman bawang merah di lapangan

Persistensi formula *B. bassiana* pada daun bawang merah diamati dengan cara menghitung jumlah konidia *B. bassiana* dari masing-masing formula yang bertahan pada daun bawang merah. Hasil pengamatan terhadap jumlah konidia *B. bassiana* dari masing-masing formulasi yang bertahan pada daun tanaman bawang merah dan berhasil diisolasi kembali setelah beberapa hari di lapangan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jumlah konidia *B. bassiana* dari masing-masing formula pada daun tanaman bawang merah yang berhasil diisolasi kembali setelah beberapa hari di lapangan.

Formulasi	Jumlah konidia ($\times 10^4$ CFU/g daun)			
	0 hari	1 hari	3 hari	9 hari
<i>B.bassiana</i> +Tepung Sagu+Udang	81.11	21.25	3.4815	2.254
<i>B.bassiana</i> +Tepung Sagu +dextrosa	61.26	23.59	1.138	0.973
<i>B.bassiana</i> +Tepung Sagu +Susu	71.82	48.68	1.1175	0.672
<i>B.bassiana</i> +Tepung Sagu + Tepung Kacang hijau	117.38	19.78	9.308	0.461

Berdasarkan data pada Tabel 1, bahwa jumlah konidia terlihat adanya kecenderungan penurunan jumlah propagul (konidia) dari masing-masing formula yang mampu bertahan pada daun bawang merah. Pada awal penyemprotan, jumlah konidia yang bertahan pada daun tanaman bawang merah adalah $61.26 - 117.38 \times 10^4$ cfu/cm², tergantung pada formulasi dan jumlah ini menurun sebesar 32-83% setelah satu hari konidia berada pada daun bawang merah. Penurunan jumlah konidia yang tinggi yaitu sebesar 92-98% terjadi setelah 3 hari dan penurunan berlanjut sampai hari ke-9. Setelah 9 hari jumlah konidia yang bertahan pada daun tanaman bawang merah hanya 0.461-2.254 $\times 10^4$ cfu/g (Tabel 2).

Tabel 2. Persentase penurunan jumlah konidia *B. bassiana* dari masing-masing formula pada daun tanaman bawang merah yang berhasil diisolasi kembali setelah beberapa hari di lapangan.

Formulasi	Persentase penurunan jumlah konidia <i>B. bassiana</i> (%)		
	1 hari	3 hari	9 hari
<i>B.bassiana</i> +Tepung Sagu+Udang	73.80	95.71	97.22
<i>B.bassiana</i> +Tepung Sagu +dextrosa	61.49	98.14	98.41
<i>B.bassiana</i> +Tepung Sagu +Susu	32.22	98.44	99.06
<i>B.bassiana</i> +Tepung Sagu + Tepung Kacang hijau	83.15	92.07	99.61

Hasil penelitian yang sama juga dilaporkan oleh Inglis *et al.* (1993) yang mengemukakan pada awal aplikasi, jumlah konidia yang berhasil ditemukan kembali pada tanaman *alfalfa* adalah $8.3 \times 10^3 - 1.2 \times 10^5$ cfu/cm². Jumlah konidia ini menurun lebih dari 75% setelah 4 hari konidia berada di lapangan. Dalam hal ini persistensi konidia pada tanaman sangat dipengaruhi oleh posisi dari kanopi tanaman. Konidia bertahan lebih lama pada bagian tengah kanopi dibandingkan dengan bagian atas. Menurut Inglis *et al.* (1995) salah satu faktor yang membatasi persistensi cendawan ini adalah sinar UV-B yang berasal dari matahari. Gardner *et al.* (1977) juga melaporkan hal yang sama bahwa *B. bassiana* akan kehilangan aktivitasnya sebesar 50% dalam waktu 5-10 hari setelah aplikasi cendawan pada daun kedelai. Persistensi konidia pada tanaman yang menurun seiring dengan lama waktu cendawan berada di lapangan juga terjadi pada cendawan entomopatogen lain seperti *Aschersonia aleyrodis* Webber (Deuteromycotina: Hyphomycetes) (Meekes *et al.* 2000) dan *Metarhizium anisopliae* (Metschn.) Sorokin (Deuteromycotina: Hyphomycetes) (Inyang *et al.* 1998).

Terjadinya penurunan jumlah konidia yang masih hidup (*viable*) di lapangan dapat disebabkan oleh radiasi sinar matahari (Inglis *et al.* 1995), curah hujan (Inglis *et al.* 2000) atau faktor tanaman (Inyang *et al.* 1998). Sinar matahari merupakan salah satu faktor yang penting dalam kelangsungan hidup cendawan entomopatogenik. Sinar matahari dengan panjang gelombang 290-400 nm akan mempengaruhi persistensi cendawan entomopatogen pada daun dan substrat lain (Fuxa 1987). Di samping faktor radiasi sinar matahari, faktor tanaman juga mempengaruhi persistensi konidia di

lapangan. Senyawa kimia yang dihasilkan tanaman diduga juga dapat menghambat perkembangan cendawan entomopatogen (Klingen *et al.* 2002).

Persistensi konidia dari masing-masing formula di dalam tanah

Kerapatan konidia *B. bassiana* di dalam tanah setelah beberapa hari di lapangan dapat dilihat pada Tabel 3. Segera setelah pencampuran (0 hari), kerapatan konidia *B. bassiana* dalam tanah adalah $90.0-167.5 \times 10^4$ cfu/g tergantung pada masing-masing formula. Pada plot yang tidak diaplikasi dengan *B. bassiana* tidak ditemukan adanya konidia. Satu hari setelah aplikasi, terjadi penurunan jumlah konidia sebesar 5.56-74.41%. Penurunan yang sangat besar ini terjadi sampai 7 hari setelah konidia berada di dalam tanah. Kerapatan konidia juga menurun sampai akhir pengamatan (14 hari) dan terjadi pada keempat formula yang digunakan (Tabel 3).

Tabel 3. Persentase penurunan jumlah konidia *B. bassiana* dari masing-masing formula pada tanah tanaman bawang merah yang berhasil diisolasi kembali setelah beberapa hari di lapangan.

Formulasi	Persentase penurunan jumlah konidia <i>B. bassiana</i> (%)			
	1 hari	3 hari	7 hari	14 hari
<i>B. bassiana</i> +Tepung Sagu+Udang	68.66	83.58	96.42	96.87
<i>B. bassiana</i> +Tepung Sagu +dextrosa	74.41	79.07	90.23	92.56
<i>B. bassiana</i> +Tepung Sagu +Susu	30.00	70.00	74.50	81.00
<i>B. bassiana</i> +Tepung Sagu + Tepung Kacang hijau	5.56	77.78	83.61	92.50

Rendahnya persistensi konidia *B. bassiana* di dalam tanah diduga dipengaruhi oleh tipe tanah, yang pada percobaan ini tipe tanahnya adalah berpasir dengan kandungan pasirnya sekitar 60%. Kandungan pasir yang tinggi ini diduga tidak mampu menahan konidia lebih lama. Menurut Li dan Holdum (1993) diacu dalam McCoy *et al.* (2004) tekstur tanah bisa mempengaruhi sporulasi, efikasi, persistensi dan kerapatan konidia di dalam tanah.

Hasil penelitian Storey dan Gardner (1987, 1988) juga menunjukkan bahwa kehilangan konidia lebih banyak terjadi pada tanah yang berpasir dibandingkan dengan tanah yang teksturnya lebih halus. Tanah yang mempunyai tekstur berpasir dan tanah yang mengandung kadar bahan organik yang rendah lebih sedikit menahan propagul dibandingkan dengan tanah bertekstur liat dan mengandung bahan organik yang tinggi (Ignoffo *et al.* 1977; Storey dan Gardner 1988). Tingginya retensi konidia pada tanah bertekstur liat berhubungan dengan tingginya kapasitas tukar kation dan ukuran pori tanah yang lebih kecil (Inglis *et al.* 2001).

Nilai pH tanah yang rendah (kurang dari 5) diduga juga berperan dalam persistensi konidia dan diduga pada pH ini tidak sesuai bagi pertumbuhan cendawan. Menurut McCoy *et al.* (2004) pH optimum untuk pertumbuhan cendawan entomopatogen adalah sekitar 7.

Di samping faktor tipe tanah dan pH, faktor lain juga diduga mempengaruhi persistensi konidia di dalam tanah, seperti kadar bahan organik, pemupukan, adanya mikroorganisme lain dan aplikasi pestisida. Menurut McCoy *et al.* (2004) faktor-faktor yang mempengaruhi persistensi konidia di lapangan adalah cahaya, suhu dan kelembaban udara, tipe tanah, suhu tanah, kadar air tanah, dan mikroorganisme antagonis. Senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan oleh mikroorganisme lain di dalam tanah yang bersifat fungistasis dapat menghambat perkembangan *B. bassiana*.

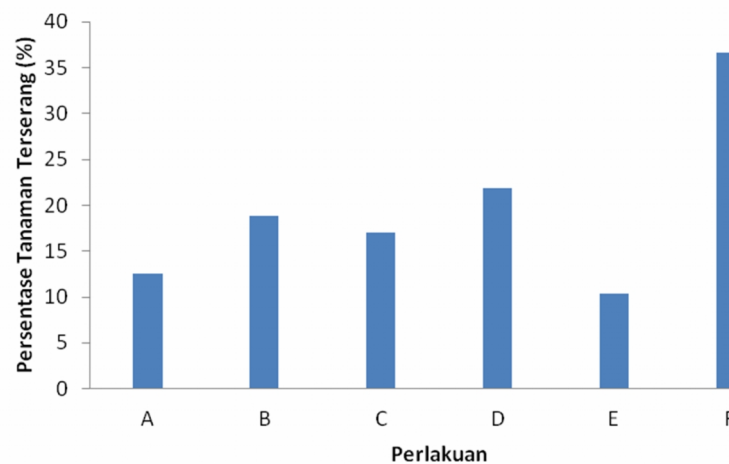
Terjadinya penurunan kerapatan konidia di dalam tanah juga dapat disebabkan oleh bentuk formulasi konidia yang dipakai. Di dalam percobaan ini konidia dipakai dalam bentuk suspensi di dalam air dan diduga konidia dalam bentuk formulasi ini lebih mudah tercuci. Inglis *et al.* (2000) mengemukakan bahwa konidia yang disuspensikan dalam air lebih mudah hilang dibandingkan dengan konidia dalam formulasi minyak atau WP.

Hujan juga bisa mempengaruhi persistensi konidia di lapangan. Kehilangan konidia dari tanah akibat tercuci oleh hujan dapat mengurangi efikasi cendawan entomopatogen. Selama melakukan pengamatan, kondisi pada tempat penelitian sering terjadi hujan sehingga diduga hujan juga merupakan salah satu faktor penyebab berkurangnya kepadatan konidia di dalam tanah. Inyang *et al.* (2000) mengemukakan bahwa curah hujan dapat mengurangi jumlah inokulum *M. anisopliae* di lapangan. Selanjutnya Inglis *et al.* (2000) juga melaporkan bahwa hujan dapat menghilangkan konidia *B. bassiana* dari daun tanaman kentang sebesar 89 - 95% dan dari larva *Leptinotarsa decemlineata* (Say) (Coleoptera: Chrysomelidae) sebesar 34 - 70%.

Terjadinya penurunan kepadatan konidia *B. bassiana* di dalam tanah juga telah dilaporkan oleh peneliti lainnya. Shimazu *et al.* (2002) melaporkan bahwa pada awal pencampuran kepadatan konidia *B. bassiana* di dalam tanah adalah $3\text{-}5 \times 10^7$ cfu/g. Kepadatan konidia secara perlahan-lahan turun sampai menjadi 1/10 dari kepadatan awal setelah 12 bulan dan pada 456 hari setelah aplikasi, kepadatan konidia menjadi 0.04% dari kepadatan awal sewaktu pencampuran. Terjadinya penurunan kepadatan konidia di lapangan disebabkan oleh konidia *B. bassiana* yang diaplikasikan di lapangan tidak akan berkecambah dan terjadi kematian secara alami dari konidia tersebut. Penurunan populasi konidia di dalam tanah setelah aplikasi di lapangan juga terjadi pada cendawan *M. anisopliae* (Yokoyama *et al.* 1998). Boetel *et al.* (2012) juga melaporkan bahwa 30 hari setelah aplikasi, jumlah konidia *M. anisopliae* dalam tanah menurun sebesar 76-92%.

Uji Lapang

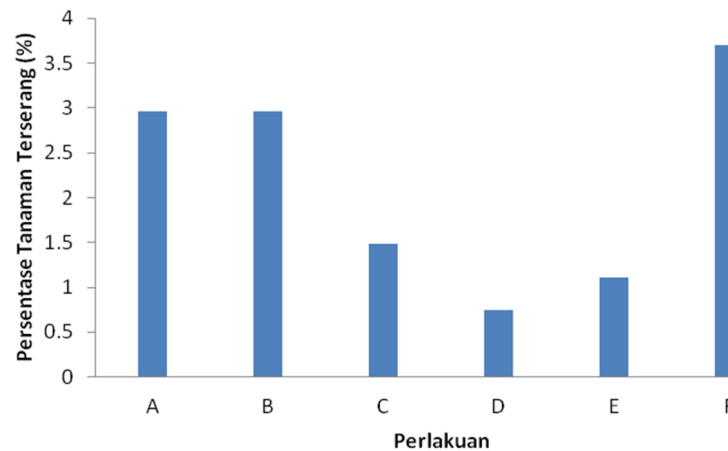
Hasil uji lapang empat formulasi *B. bassiana* menunjukkan bahwa komposisi formula sangat berpengaruh nyata terhadap tingkat serangan hama bawang merah. Hama utama yang ditemukan di lapangan adalah *Liriomyza* sp dan *Spodoptera exigua*. Persentase tanaman bawang merah yang terserang oleh hama *Liriomyza* sp pada petak percobaan berkisar antara 10-37%, tergantung pada formulasi (Gambar 1). Selama pengujian formula di lapangan, hama *S. exigua* populasinya sangat rendah. Serangan hama pada tanaman bawang merah didominasi oleh hama *Liriomyza* sp.



Gambar 1. Tingkat serangan hama *Liriomyza* pada tanaman bawang merah, A: *B.bassiana*+Tepung Sagu+Udang, B; *B.bassiana*+Tepung Sagu +dextrose, C: *B.bassiana*+Tepung Sagu +Susu, D: *B.bassiana*+Tepung Sagu + Tepung Kacang hijau, E: Pestisida sintetik, F: Kontrol

Diantara keempat formulasi *B. bassiana* yang diuji, campuran *Beauveria bassiana* dengan tepung sagu dan udang lebih efektif dalam menurunkan tingkat serangan *Liriomyza* sp dibandingkan dengan yang lain. Efektivitas formulasi *B. bassiana* dalam menurunkan tingkat serangan hama *Liriomyza* sp berkisar antara 40.41-65.67%,

sedangkan pestisida sintetik mampu menurunkan tingkat serangan hama *Liriomyza* sp sebesar 71.72 %.



Gambar 2. Tingkat serangan hama *Spodoptera exigua* pada tanaman bawang merah, A: *B. bassiana* + Tepung Sagu + Udang, B; *B.bassiana* + Tepung Sagu + dextrose, C: *B. bassiana* + Tepung Sagu + Susu, D: *B. bassiana* + Tepung Sagu + Tepung Kacang hijau, E: Pestisida sintetik, F: Kontrol

Tingkat serangan hama *S. exigua* di lapangan sangat rendah. Diantara keempat formulasi *B. bassiana* yang diuji, campuran *Beauveria bassiana* dengan tepung sagu dan tepung kacang lebih efektif dalam menurunkan tingkat serangan hama *S. exigua* dibandingkan dengan yang lain. Efektivitas formulasi *B. bassiana* dalam menurunkan tingkat serangan hama *S. exigua* berkisar antara 20-65.80%, sedangkan pestisida sintetik mampu menurunkan tingkat serangan hama *Liriomyza* sebesar 70%.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan yaitu :

1. Secara umum persistensi konidia *B. bassiana* dari masing-masing formula pada tanaman bawang merah rendah. Pada awal penyemprotan, jumlah konidia yang bertahan pada daun tanaman bawang merah adalah $61.26 - 117.38 \times 10^4$ cfu/cm², tergantung pada formulasi dan jumlah ini menurun sebesar 32-83% setelah satu hari konidia berada pada daun bawang merah. Penurunan jumlah konidia yang tinggi yaitu sebesar 92-98% terjadi setelah 3 hari dan penurunan berlanjut sampai hari ke-9.
2. Di dalam tanah, persistensi konidia *B. bassiana* dari masing-masing formula juga rendah dan kerapatan konidia berkurang setelah diaplikasikan. Satu hari setelah aplikasi, terjadi penurunan jumlah konidia sebesar 5.56-74.41%. Penurunan yang sangat besar ini terjadi sampai 7 hari setelah konidia berada di dalam tanah.
3. Diantara keempat formulasi *B. bassiana* yang diuji, campuran *Beauveria bassiana* dengan tepung sagu dan udang lebih efektif dalam menurunkan tingkat serangan hama *Liriomyza* sp dibandingkan dengan yang lain. Efektivitas formulasi *B. bassiana* dalam menurunkan tingkat serangan *Liriomyza* sp berkisar antara 40.41-65.67% dan *S. exigua* berkisar antara 20-65.80%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Melalui kesempatan ini penulis menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Kementerian Riset, Teknologi dan Pendidikan Tinggi sesuai dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Hibah Penelitian Nomor Nomor 020/SP2H/LT/DRPM/II/2016 tanggal 17 Februari 2016 yang telah membantu pendanaan penelitian ini sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Boetel, M.A., A. Majumdar, S. T. Jaronski, R.D. Horsley. 2012. Cover crop and conidia delivery system impacts on soil persistence of *Metarhizium anisopliae* (Hymenoptera: Clavicipitaceae) in sugarbeet. *Biocontrol Science and Technology* 22 (11): 1284-1304
- Driesche RG van, Bellows TS Jr. 1996. *Biological Control*. United States of America: Chapman & Hall.
- Inglis G.D, Ivie TJ, Duke GM, Goettel MS. 2000. Influence of rain and conidial formulation on persistence of *Beauveria bassiana* on potato leaves and Colorado potato beetle larvae. *Biol Contr* 18:55-64.
- Inglis G.D, M.S. Goettel, T.M. Butt, H. Strasser. 2001. Use of hyphomycetous fungi for managing insect pests. Di dalam : Butt TM, Jackson CW dan Magan N. Editor. *Fungi as Biocontrol Agents, Progress, Problems and Potential*. London : CABI Publishing. hlm. 23-69.
- Klingen I, Hajek A, Meadow R, Renwick JAA. 2002. Effect of brassicaceous plants on the survival and infectivity of insect pathogenic fungi. *Biol Contr* 47:411-425.
- Meekes E.T.M, van Voorst S, N.N. Joosten, J.J. Fransen, J.C. van Lenteren. 2000. Persistence of the fungal whitefly pathogen, *Aschersonia aleyrodis*, on three different plant species. *Mycol Res* 104(10):1234-1240.
- Nonci, N. dan A. Muis. 2011. Bioekologi Dan Pengendalian Pengorok Daun *Liriomyza chinensis* Kato (Diptera: Agromyzidae) Pada Bawang Merah. *Jurnal Litbang Pertanian*, 30(4): 148-155.
- Rusli, R. dan Trizelia. 2009. Perbanyakkan *Beauveria bassiana* pada Limbah Organik, Formulasi dan Uji Efektivitasnya sebagai Bioinsektisida Untuk Pengendalian hama Spodoptera exigua Hubner (Lepidoptera:Noctuidae). Laporan Akhir Penelitian Hibah Strategis Nasional. Fakultas Pertanian Universitas Andalas. Padang.
- Sastrosiswondo S, Oka IN. 1997. Implementasi pengelolaan serangga secara berkelanjutan. Makalah Kongres ke V dan Simposium Entomologi. PEI. Bandung. 24-26 Juni 1997. 14 hlm.
- Shimazu M, Maehara N, Sato H. 2002. Density dynamics of the entomopathogenic fungus, *Beauveria bassiana* Vuillemin (Deuteromycotina: Hyphomycetes) introduced into forest soil, and its influence on other soil microorganisms. *Appl Entomol Zool* 37(2):263-269.
- Storey G.K, W.A. Gardner. 1987. Vertical movement of commercially formulated *Beauveria bassiana* conidia through for Georgia soil types. *Environ Entomol* 16:178-181.
- Storey G.K, W.A. Gardner. 1988. Movement of an aqueous spray of *Beauveria bassiana* into the profile of four Georgia soils. *Environ Entomol* 17(1):135-139.
- Trizelia. 2005. Cendawan Entomopatogen *Beauveria bassiana* (Bals.) Vuill. (Deuteromycotina: Hyphomycetes): Keragaman Genetik, Karakterisasi Fisiologi, dan Virulensinya terhadap *Crociodolomia pavonana* (F.) (Lepidoptera: Pyralidae). Disertasi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Trizelia dan N. Nelly. 2013. Virulensi Beberapa Isolat *Beauveria bassiana* terhadap Kutu Daun, *Neotoxoptera* sp. (Homoptera: Aphididae) pada Tanaman Bawang. *J. Fitomedika* 9 (3): 9 – 14
- Utami KP. 1997. Virus SENPV atasi ulat grayak pada bawang merah. *Trubus* 337-TH XXVIII-Desember :74-76.

- Udiarto, B.K., W. Setiawati, dan E. Suryaningsih. 2005. Pengenalan Hama dan Penyakit pada Tanaman Bawang Merah dan Pengendaliannya. Panduan Teknis PTT Bawang Merah No.2 Balai Penelitian Tanaman Sayuran Pusat Penelitian Dan Pengembangan Hortikultura Badan Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. 46 hal.
- Wraight SP, Ramos MB. 2002. Application parameters affecting field efficacy of *Beauveria bassiana* foliar treatments against Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata*. Biol Contr 23:164-178
- Yokoyama T, M. Hasegawa , A. Fujie , M. Sawada , K. Noguchi. 1998. Microbial control of scarab beetle larvae by a formulation of *Metarhizium anisopliae* (Deuteromycotina: Hyphomycetes) in a sweet potato field. Appl Entomol Zool 33(2):215-218.

ANALISIS KUALITAS AIR TANAH DI KAWASAN TEMPAT PEMROSESAN AKHIR (TPA) SAMPAH KULO TONDANO

Verry R. Ch. Warouw, J. E. Lengkong, Dj. Kaunang
Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi

verryrchwarouw@unsrat.ac.id

ABSTRAK

Salah satu bentuk penggunaan lahan yaitu untuk aktivitas TPA sampah, namun kehadiran tempat pemrosesan akhir (TPA) sampah seringkali menimbulkan dilema. TPA dibutuhkan, tetapi sekaligus tidak diinginkan kehadirannya di ruang pandang. Permasalahan adalah bahwa lokasi TPA berada dalam kawasan rawan secara hidrogeologi, maksudnya berpotensi rawan terjadi pencemaran lingkungan. Selain lindi sangat berpotensi menyebabkan pencemaran air, baik air tanah maupun air permukaan, juga jarak antara sumber air baku dengan saluran drainase lindi TPA adalah kurang dari 100 m. Penelitian ini dilaksanakan di desa Kulo kecamatan Tondano Utara kabupaten Minahasa provinsi Sulawesi Utara. TPA sampah ini telah beroperasi sejak 2008 seluas 3 Ha. Luasan TPA yang sudah terpakai adalah sebesar 1,3 Ha. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air tanah dan mikrobiologi air tanah di sekitar kawasan TPA sampah Kulo Tondano dengan menggunakan status mutu air tanah berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416 tahun 1990. Penelitian ini menggunakan metode survei, observasi lapangan dan analisis di laboratorium. Parameter kualitas air tanah dan mikrobiologi meliputi: pH, BOD, COD, TDS, TSS, NH₃-N, NO₃-N, N-NO₂, Fe, Mn, Zn, Al, dan *total coliform* serta *coli tinja*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada 12 parameter yang diuji, 8 parameter yaitu pH (7,2), TSS (7.6 mg/L), TDS (328.4 mg/L), Nitrat (5.074 mg/L), Nitrit (0.610 mg/L), Mn (tt*), Zn (0.021 mg/L), dan Al (tt*) memenuhi baku mutu yang diperbolehkan, Sekalipun hasil pengujian sebagian parameter air ini masih berada di bawah baku mutu, namun hal ini tetap perlu diperhatikan. Sebaliknya 4 parameter yaitu Ammonia-N-NH₃ (1.899 mg/L), Fe (0.349 mg/L), *Total coliform*, (21 MPN/100 ml) dan *coli tinja* (7 MPN/100 ml) tidak memenuhi baku mutu berdasarkan Permenkes No. 416 tahun 1990 tentang persyaratan kualitas air bersih.. Parameter air tanah yang masih melampaui baku mutu perlu upaya pengolahan air tanah lebih lanjut sebelum dikonsumsi. Hasil penelitian menunjukkan aspek jarak antara sumber air baku dengan saluran drainase lindi TPA sampah adalah 65 m, hal ini menunjukkan perlu diperhatikan dalam penentuan lokasi, karena sangat berisiko tinggi. Saran bahwa diperlukan upaya-upaya untuk memperbaiki pengelolaan situs TPA untuk mencegah terjadinya kontaminasi air tanah yang lebih parah.

Kata kunci: landfill, groundwater, air lindi, kimia air tanah

PENDAHULUAN

Meningkatnya laju pertumbuhan penduduk perkotaan akan meningkatkan aktivitas pembangunan berbagai sektor, seperti perumahan, industri, dan perdagangan yang tentunya akan meningkatkan volume timbunan sampah (Setiawan, 2010). Kota dengan tingkat pertumbuhan penduduk yang tinggi dapat mengakibatkan semakin bertambahnya volume sampah dan semakin beragamnya jenis sampah yang dihasilkan (Abdullah dan Gunawan, 2011).

Kondisi ini bisa terjadi karena pola hidup masyarakat yang semakin konsumtif mengakibatkan bertambahnya jumlah timbunan sampah sehingga meningkatkan beban Tempat Pengelolaan Akhir (TPA) Sampah yang pada akhirnya timbul masalah ketidaksanggupan TPA Sampah menampung jumlah timbunan sampah yang semakin hari semakin bertambah. Permasalahan ini semakin dipersulit dengan terbatasnya TPA Sampah yang tersedia.

Kondisi TPA Sampah di berbagai kota di Indonesia pada umumnya tidak memadai. Berdasarkan hasil evaluasi Tim Pemantau Program Adipura (2007) diketahui bahwa rata-rata skor yang diperoleh untuk berbagai komponen utama pada umumnya berada antara rentang 46 dan 60 dengan kualifikasi jelek.

Pencemaran air pada umumnya dapat berasal dari limbah industri, rumah tangga, TPA Sampah, dan lain-lain. Apabila air sudah tercemar maka kehidupan manusia dapat terganggu, karena apabila air digunakan dapat menimbulkan berbagai penyakit seperti folio, kolera, typus, dysentri amoeba dan cacingan. Selain itu dampak pencemaran air dapat menimbulkan keracunan yang biasanya terdapat pada limbah air lindi yang berasal dari TPA (*landfill*).

Dampak pencemaran lingkungan tidak hanya berpengaruh dan berakibat kepada lingkungan alam saja, tetapi berakibat dan berpengaruh pada kehidupan tanaman, hewan dan juga manusia.

Salah satu bentuk penggunaan lahan yaitu untuk aktivitas TPA Sampah. Namun kehadiran tempat pemrosesan akhir (TPA) sampah seringkali menimbulkan dilema. TPA dibutuhkan, tetapi sekaligus tidak diinginkan kehadirannya di ruang pandang. Sering terjadi dalam menentukan perencanaan penggunaan lahan hanya didasarkan pada pertimbangan ekonomis saja yang biasanya berjangka pendek. Padahal lahan merupakan salah satu komponen dari daya dukung lingkungan.

Pengembangan penyediaan TPA Sampah tidak dapat dipisahkan dengan lahan, oleh karena itu untuk menilai suatu lahan yang dapat dipergunakan untuk kegiatan TPA Sampah, tidak dapat langsung mengadakan suatu batasan wilayah yang selanjutnya didirikan atau dijadikan suatu lokasi TPA Sampah, namun tetap memperhatikan faktor fisik dan non fisik. Faktor fisik seperti geologi dan geomorfologi, jenis tanah, bentuk lahan, hidrologi, iklim, dan penggunaan lahan. Sedangkan faktor non fisik meliputi masyarakat sekitar, mata pencaharian penduduk sekitar, dan kebijakan pemerintah (Sutanto, 2002).

Hasil observasi awal terhadap permasalahan pengelolaan TPA sampah Kulo Tondano adalah bahwa tanah penutup dianjurkan dan wajib dilakukan setiap minggu sekali pada akhir operasional setelah pembuangan sampah dengan metode lahan urug terkendali (*controlled landfill*) belum dilaksanakan, sehingga hal ini dapat menimbulkan beberapa dampak negatif terhadap lingkungan. Dalam proses pembuangan sampah dengan metode ini akan timbul lindi di dalam lapisan timbunan dan akan meresap ke dalam lapisan tanah di bawahnya. Lindi ini sangat merusak dan dapat menimbulkan bau tidak enak. Lindi sangat berpotensi menyebabkan pencemaran air, baik air tanah maupun air permukaan sehingga perlu ditangani dengan baik. Oleh karena itu aspek penting dan juga yang perlu menjadi perhatian adalah jenis batuan dan karakteristik tanah sangat berperan dalam mencegah atau mengurangi pencemaran air tanah dan air permukaan secara alami yang berasal dari *leachate* (air lindi) (Dubey, Singh dan Panday, 2014). Menurut Ifemeje, *et al.*, (2014), bahwa tingkat peredaman sangat tergantung pada kemampuan peredaman (*attenuation capacity*) dari batuan dan karakteristik tanah. Kemampuan peredaman mencakup permeabilitas, daya filtrasi, pertukaran ion, absorbs, dan lain-lain (Idehai dan Akujeze, 2014). Material batuan berbutir halus seperti batu lempung dan napal, material tanah yang bertekstur halus (berliat), mempunyai daya peredaman yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan material berbutir kasar (Urbin, Viotti dan Gavasci, 2014).

Selain itu kedudukan muka air tanah merupakan parameter penting, semakin dangkal muka air tanah, semakin mudah pencemaran terjadi (Isinkaye dan Oyedele, 2014).

TPA Sampah Kulo Tondano saat ini beroperasi dengan sistim pembuangan secara *controlled landfill* yang menampung sampah sebanyak 40,13 m³ per hari, walaupun kenyataan dalam pelaksanaan operasionalisasi pengelolaan TPA belum dilakukan sesuai kriteria persyaratan standar sistim *controlled landfill*. Kota Tondano adalah ibukota kabupaten Minahasa yang terletak di tepi danau Tondano dan di hulu sungai Tondano yang bermuara di kota Manado. Pesatnya pembangunan di berbagai bidang mempengaruhi laju pertumbuhan penduduk Kota Tondano. Menurut Bapeda Minahasa (2011), luas wilayah administrasi kota adalah 114,55 km² dengan jumlah penduduk di wilayah perkotaan 63.537 jiwa. Sementara itu, menurut hasil sensus BPS

Kabupaten Minahasa (2011), bahwa laju pertumbuhan penduduk Kabupaten Minahasa dari tahun 2000-2010 cenderung mengalami peningkatan. Peningkatan jumlah penduduk secara signifikan terjadi pada rentang tahun 2008-2010 yaitu 1,88 persen. Pertambahan jumlah penduduk tersebut mengakibatkan terjadinya peningkatan kebutuhan hidup yang berdampak terhadap peningkatan sisa-sisa buangan atau sampah dari aktivitas yang dilakukan. Jika diasumsikan bahwa setiap penduduk kota Tondano menghasilkan sampah seberat 0.8 kg maka timbunan sampah yang dihasilkan kota Tondano sekitar 50 ton setiap hari.

Kenyataan bahwa dari hasil observasi awal menunjukkan bahwa lokasi TPA Kulo terletak di wilayah dengan topografi bergelombang dan berlereng agak curam sampai curam, serta berada dalam kawasan rawan hidrogeologi. Hal ini karena di sekitar TPA terdapat beberapa sumber air baku seperti mata air "Kinembengan" (< 100 m), mata air "Sumarongsong" (200 m dari TPA), dan sumber air panas "Ranopasu Sumarongsong" (500 m dari TPA). Aliran sungainya akan menuju desa Kembuan (penduduk sekitar 1000 jiwa) dan bertemu dengan sungai "Dua-Dua" (1500 m dari TPA) di desa Uluan (penduduk sekitar 1500 jiwa) kecamatan Kembes. Penggunaan lahan sepanjang aliran sungai adalah kebun lahan kering, telaga, sawah dan pertanian lainnya. Selain itu masyarakat di kedua desa tersebut memanfaatkan air sungai untuk kebutuhan MCK, air minum dan ternak.

Hasil observasi awal juga menunjukkan bahwa NSPM belum diimplementasikan. Misalnya, peralatan prasarana pengomposan yang sudah ada tidak pernah dioperasikan serta kelengkapan infrastrukturnya masih belum memadai. Bahkan, di lokasi TPA sudah ada bak pengolahan lindi TPA, seperti bak sedimentasi, dan bak maturasi, akan tetapi lindi TPA tidak masuk ke bak pengolahan lindi, melainkan hanya mengalir ke saluran drainase dan meresap ke dalam tanah sekitar. Hal ini berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan air dan tanah.

Menurut Tchobanoglous, *et al.*, (1993), lindi adalah limbah cair yang timbul dari TPA akibat masuknya air eksternal ke dalam timbunan sampah, melarutkan dan membilas materi bahan terlarut, termasuk dengan bahan organik hasil proses dekomposisi secara biologi. Dengan demikian menjadi pertimbangan penting untuk mengelola TPA sampah yang saat ini dengan sistem yang sudah dipilih yaitu *controlled landfill*, karena itu masalah-masalah tersebut di atas dicoba diselesaikan dengan menjawab pertanyaan penelitian, yakni: (i) apakah kegiatan operasional TPA sampah Kulo Tondano menimbulkan dampak negatif terhadap pencemaran air dan tanah di sekitar kawasan tersebut?, dan (ii) bagaimana proses pengelolaan TPA Kulo Tondano dikaitkan dengan implementasi SNI dan pengelolaan pencemaran air dan tanah.

Menurut Sutrisno, (2008), air tanah terdiri atas: (i), Air tanah dangkal yaitu air yang terjadi karena proses peresapan air dari permukaan tanah. Lumpur akan tertahan juga bakteri dan susunan unsur-unsur kimia tertentu pada masing-masing lapisan tanah. Pengotoran juga masih terus berlangsung terutama pada muka air yang dekat dengan tanah. Air tanah ini digunakan sebagai sumber air minum melalui sumur-sumur dangkal. (ii), Air tanah dalam yaitu air tanah terdapat setelah lapisan rapat air yang pertama. Pengambilan air tanah dalam ini tidak semudah pengambilan air tanah dangkal. Biasanya air tanah dalam ini berada pada kedalaman antara 200-300 meter. Kualitas air tanah dalam lebih baik dari air tanah dangkal karena penyaringannya lebih sempurna dan bebas dari bakteri. Susunan unsur-unsur kimia tergantung pada lapis-lapis tanah yang dilalui jika melalui tanah kapur maka air menjadi sadah karena mengandung $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ dan $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$. dan (iii) Mata air yaitu air tanah yang keluar dengan sendirinya ke permukaan tanah. Mata air yang berasal dari tanah dalam hampir tidak terpengaruh oleh musim dan kualitasnya sama dengan air tanah dalam.

Pencemaran air dapat merupakan masalah regional maupun lingkungan global, dan sangat berhubungan dengan pencemaran udara serta penggunaan tanah atau lahan. Walaupun air merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui, tetapi air akan dapat dengan mudah terkontaminasi oleh aktivitas manusia untuk tujuan yang bermacam-macam sehingga dengan mudah dapat tercemar (Darmono, 1995).

Menurut Peraturan Pemerintah No. 82 Tahun 2001 bahwa pencemaran air adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi dan atau komponen

lain ke dalam air oleh kegiatan manusia, sehingga kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya.

Berdasarkan uraian tersebut di atas maka diajukan pertanyaan penelitian yang menjadi fokus utama dalam penelitian ini, yaitu: bagaimana karakteristik kimia dan mikrobiologi air tanah di sekitar kawasan TPA Kulo Tondano memenuhi Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih. Dengan demikian berdasarkan pada rumusan permasalahan di atas maka tujuan penelitian ini adalah menganalisis kualitas air tanah (kimia dan mikrobiologi) di sekitar kawasan tempat pemrosesan akhir (TPA) sampah Kulo Tondano.

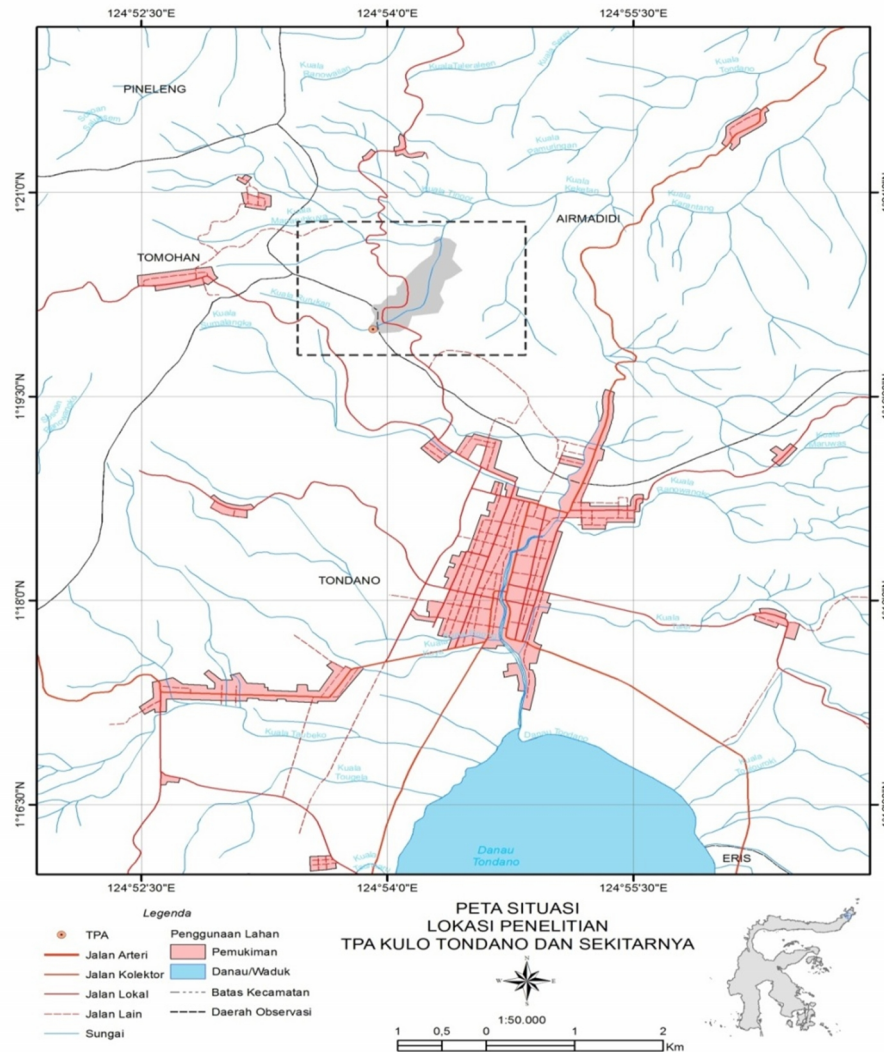
BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah kelurahan Kulo, kecamatan Tondano Utara, Kabupaten Minahasa provinsi Sulawesi Utara sebagai lokasi tempat pemrosesan akhir (TPA) sampah kota Tondano. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada pertimbangan operasional pengelolaan TPA sampah yang sudah dimulai sejak tahun 2008 dan umur TPA adalah sembilan tahun dengan luasan TPA yang sudah terpakai sekitar 1,3 Ha, sehingga kemampuan TPA diperkirakan hanya sampai tahun 2018. Lokasi penelitian berada dalam wilayah sub das Kuala Rurukan, dan dilihat dari letak geografis lokasi TPA Kulo Tondano terletak pada: $01^{\circ} 19.999$ LU dan $124^{\circ} 53.94$ BT.

Bahan dan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan dan peralatan terkait dengan tujuan penelitian antara lain mencakup: identifikasi lingkungan TPA, dan pengukuran air tanah dan mikrobiologi di sekitar situs TPA. Untuk identifikasi biofisik lingkungan maka dalam survei lapangan digunakan alat dan bahan antara lain, yakni: Peta Rupa Bumi Indonesia (RBI) Lembar Tanawangko skala 1: 50.000 (1991), GPS (*Global Positioning System*) tipe GPS 76 merek Garmin, Digital kamera merek Nikon seri coolpix dengan resolusi 12,0 Megapixel dan optical zoom 3,6x, Altimeter, Clinometer, Kompas, serta bahan dan alat-alat lain yang digunakan di laboratorium.

Untuk mengetahui aspek kondisi fisik lingkungan TPA dan kondisi perairan, mata air tanah di sekitar kawasan TPA sampah diperlukan pengambilan data sampel/*sampling*. Secara garis besar ada dua komponen data yang harus diambil, yaitu: (i) komponen data fisik, dan (ii) komponen data sosial ekonomi masyarakat.

Cara pelaksanaan penelitian ini digunakan metode survei melalui pendekatan observasi lapangan, analisis laboratorium, maupun kuisioner survei sosial masyarakat. Observasi lapangan dilakukan untuk mengkaji aspek biofisik tapak TPA sebagai sarana fisik pengelolaan tempat pemrosesan akhir sampah, dan analisis laboratorium untuk mengkaji kualitas air di sekitar wilayah TPA. Seluruh variabel diamati dan dianalisis secara deskriptif. Untuk gambaran inset peta situasi lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta situasi lokasi penelitian

Secara ringkas alat yang digunakan dalam analisis parameter kualitas air serta metode analisis mikrobiologi, di TPA Kulo Tondano disajikan dalam Tabel 1

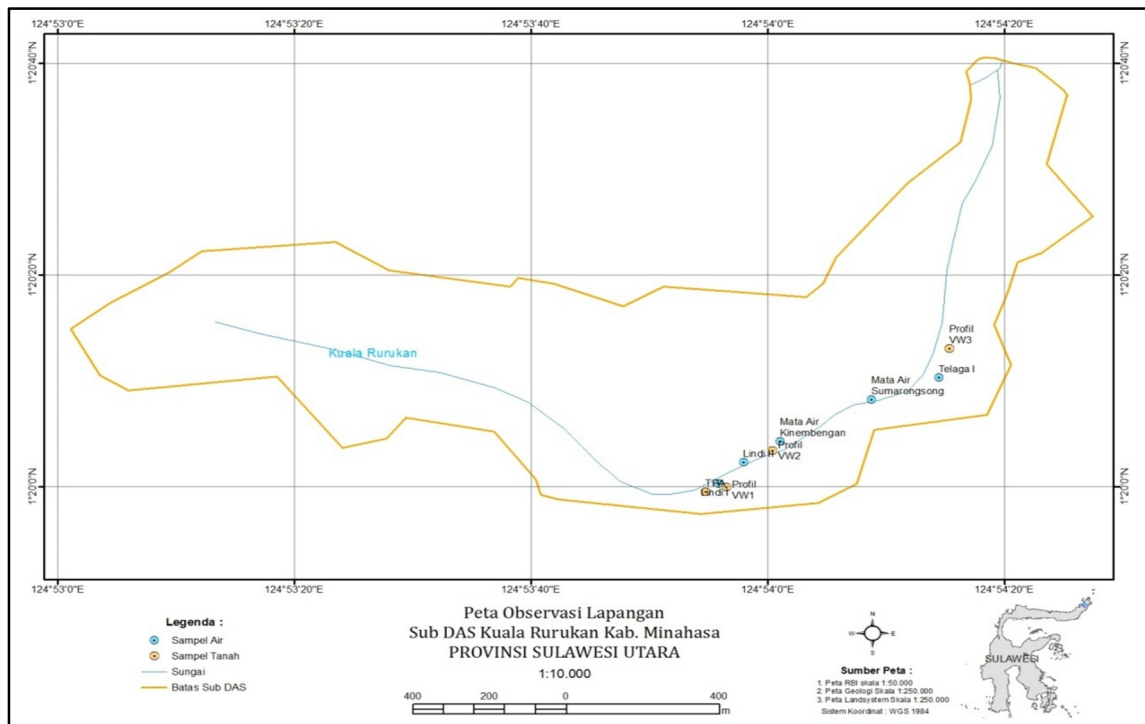
Tabel 1. Parameter kualitas air yang diukur, metode analisis dan alat-alat pengukuran

No	Parameter	Satuan	Metode Analisis	Peralatan
1	pH	-	QI/LKA/08 (Elektrometri)	Wadah polietilen 500-1000 ml, pH meter
2	BOD	mg/L	APHA. 5210 B-1998	Wadah polietilen 1000 ml, buret
3	COD	mg/L	QI/LKA/19 (Spektrofotometri)	Wadah polietilen 100 ml, buret
4	TSS	mg/L	APHA. 2540 D-2005	Wadah polietilen 1000 ml, timbangan analitik
5	TDS	mg/L	APHA. 2540 C-2005	Wadah polietilen 1000 ml, timbangan analitik,
6	Nitrat (NO ₃ _N)	mg/L	QI/LKA/65	Wadah polietilen 250 ml, spektrofotometer
7	Nitrit	mg/L	APHA. 4500-NO ₂ B-	Wadah polietilen 250 ml,

8	(NO ₂ _N) Ammonia (NH ₃ _N)	mg/L	2005 APHA. 4500-NH ₃ F- 2005	spektrofotometer Wadah polietilen 250 ml, spektrofotometer
9	Besi	mg/L	APHA. 3111 B-2005	Wadah polietilen 500-1000 ml, spektrofotometer
10	Mangan	mg/L	APHA. 3111 B-2005	Wadah polietilen 500-1000 ml, spektrofotometer
11	Seng	mg/L	APHA. 3111 B-2005	Wadah polietilen 500-1000 ml, spektrofotometer
12	Aluminium	mg/L	APHA. 3111 B-2005	Wadah polietilen 500-1000 ml, spektrofotometer
13	Total Coliform	MPN/100 ml	QI/LKA/18 (Tabung Ganda)	Wadah polietilen 50 ml, Tabel MPN
14	Coli tinja	MPN/100 ml	QI/LKA/53 (Tabung Ganda)	Wadah polietilen 50 ml. Tabel MPN

Pengumpulan data kualitas air tanah sekitar TPA dilakukan dengan metode survei terhadap parameter untuk mata air, meliputi: pH, COD, BOD, TDS, TSS, NO₃, NH₃, NO₂, Fe, Mn, Zn, Al, dan *total coliform* dan *coli tinja*. Sampling air dilakukan di lapangan (di lokasi TPA sampah Kulo Tondano dan sekitarnya) dan dianalisis di laboratorium.

Pengambilan sampel kualitas air tanah dilakukan pada 2 titik pengamatan yaitu pada mata air Kinembengan berjarak < 50 m (20°04.3' LU – 124° 54.01' BT), di bawah dari saluran drainase lindi TPA dan mata air Sumarongsong berjarak < 300 m (01°20.137' LU – 124° 54.147' BT) di bawah dari saluran drainase lindi TPA sampah. Adapun lokasi pengambilan sampel penelitian disajikan pada Gambar 2



Gambar 2. Peta pengambilan sampel

Pengambilan sampel air untuk analisis kimia di laboratorium sedikitnya diperlukan sebanyak 1500 ml serta tidak mengandung gelembung udara di dalamnya. Botol sampel kemudian ditutup rapat, disegel dan ditutup dengan aluminium foil agar terhindar dari cahaya matahari.

Sampel air juga digunakan untuk pemeriksaan mikrobiologi sedikitnya diperlukan air sebanyak 200 ml untuk analisis mikrobiologi. Sampel di simpan dalam suhu 4°C dan diperiksa dalam kurun waktu 24 jam. Botol sampel untuk pemeriksaan mikrobiologi harus memiliki tutup yang rapat untuk menghindari kontaminasi dan tahan terhadap proses sterilisasi. Lakukan analisis secepatnya selama organisme masih hidup. Apabila tidak dapat melakukan pemeriksaan secepatnya, lakukan pengawetan/ preservasi sampel menggunakan 3% fosfat buffered glutaraldehyde, 2% formalin atau larutan lugol (100g KI, 1000 ml aquades, 50 g kristal iodine dan 100 ml asam asetat gladal).

Evaluasi air sumur dan mata air mengacu kepada Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih. Menurut Permenkes No. 416 Tahun 1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air, yang dimaksud dengan air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak, sementara untuk evaluasi kualitas air minum mengacu kepada Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/Menkes/Per/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Menurut Keputusan Menkes RI No. 907 Tahun 2002 tentang Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum, yang dimaksud dengan Air Minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara geografis lokasi penelitian berada dalam wilayah sub das kuala Rurukan yang terletak antara 124° 53' 20" dan 124° 54' 20" bujur timur, dan antara 1° 20' 0" dan 1° 20' 20" lintang utara dengan referensi Peta Rupa Bumi Indonesia lembar 2417-23 Manado (skala 1 : 50.000 BAKOSURTANAL, 1991). Ketinggian dari permukaan laut (\pm 808 m). Daerah penelitian berlokasi di sub Das Kuala Rurukan. Sub Das Kuala Rurukan merupakan bagian dari DAS Rurukan. Sub Das adalah bagian dari DAS yang menerima air hujan dan mengalirkannya melalui anak sungai ke sungai utama.

Secara administrasi daerah ini bagian dari wilayah kabupaten Minahasa induk yang terletak di sebelah utara kota Tondano (\pm 3 km). Daerah penelitian dikelilingi oleh lereng-lereng curam membujur ke arah Timur – Barat yang berbatasan dengan kecamatan Tondano di sebelah selatan, berbatasan dengan Kecamatan Rurukan di sebelah barat dan kecamatan Tombulu (desa Suluan) serta Kecamatan Airmadi yang secara berturut-turut merupakan, batas utara, serta batas timur wilayah penelitian.

Data parameter kualitas air tanah yang diperoleh di kedua mata air dibandingkan dengan baku mutu yang berlaku sesuai dengan peraturan perundangan untuk menentukan status mutunya. Penentuan status mutu air tanah dilakukan dengan menggunakan Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih

Untuk mengetahui status mutu air tanah, telah dilakukan pengukuran parameter air tanah-di mata air Kinembengan dan di mata air Sumarainsong meliputi: pH, BOD, COD, TSS, TDS, Nitrat (N-NO_3), Nitrit (N-NO_2), dan Amonia bebas (N-NH_3), dan parameter mikrobiologi meliputi kandungan Total Coliform dan Coli Tinja. Hasil analisis laboratorium contoh air tanah di kedua lokasi mata air seperti tertera di hasil penelitian (Tabel 2 dan Tabel 3).

Tabel 2. Hasil analisis laboratorium terhadap contoh air-tanah di Mata Air Kinembengan

No	Parameter	Satuan	Hasil	Kadar maksimum yang diperbolehkan
1	pH	-	7.2	6.5 – 8.5
2	BOD	mg/L	11.78	-
3	COD	mg/L	32.93	-
4	TSS	mg/L	7.6	50
5	TDS	mg/L	328.4	500
6	Nitrat (N-NO ₃)	mg/L	5.074	50
7	Nitrit (N-NO ₂)	mg/L	0.610	3
8	Ammonia (N-NH ₃)	mg/L	1.899	1.5
9	Besi	mg/L	0.349	0.3
10	Mangan	mg/L	tt*)	0.4
11	Seng	mg/L	0.021	3
12	Aluminium	mg/L	tt*)	0.2
13	Total Coliform	MPN/100 ml	21	0
14	Coli tinja	MPN/100 ml	7	0

Ket: *) tidak terdeteksi

Sumber: Pemenuhan baku mutu berdasarkan Permenkes No. 416 tahun 1990

Hasil pada Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 12 parameter yang diuji, 8 parameter yaitu pH (7,2), TSS (7.6 mg/L), TDS (328.4 mg/L), Nitrat (5.074 mg/L), Nitrit (0.610 mg/L), Mn (tt*), Zn (0.021 mg/L), dan Al (tt*) memenuhi baku mutu yang diperbolehkan, sebaliknya 4 parameter yaitu Ammonia-N-NH₃ (1.899 mg/L), Fe (0.349 mg/L), *Total coliform*, (21 MPN/100 ml) dan coli tinja (7 MPN/100 ml) tidak memenuhi baku mutu berdasarkan Permenkes No. 416 tahun 1990 tentang persyaratan kualitas air bersih. Walaupun hasil pengujian sebagian parameter air masih berada di bawah baku mutu, namun hal ini tetap perlu diperhatikan. sementara itu parameter air tanah yang masih melampaui baku mutu perlu upaya pengolahan air tanah lebih lanjut. Artinya perlu terlebih dahulu pengolahan air tanah sebelum dikonsumsi, karena sangat berisiko tinggi. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa menunjukkan aspek jarak antara sumber air baku dengan saluran drainase lindi TPA sampah adalah 65 m, hal ini menunjukkan perlu diperhatikan dalam penentuan lokasi, karena sangat berisiko tinggi. Upaya-upaya untuk meminimalkan pencemaran air-tanah oleh lindi TPA sampah dilakukan dengan penggunaan sistem-liner, sistem pengumpulan dan pengolahan lindi, dan regulasi pengelolaan TPA sampah (Roy, 1994).

Air-tanah adalah sumberdaya air yang sangat berharga sering digunakan untuk keperluan industri, perdagangan, pertanian dan yang paling penting adalah untuk air baku -air-minum. Seringkali, air baku yang digunakan untuk keperluan rumah-tangga rentan terhadap kontaminasi akibat kegiatan manusia.

Pencemaran air-tanah (groundwater) dari TPA sampah banyak terjadi di kota-kota di Amerika Serikat (Roy, 1994). Faktor komposisi sampah kota, lindi TPA dan perilaku lindi ternyata bervariasi di antara TPA satu dengan lainnya. Tingkat pencemaran air-tanah juga bervariasi di antara lokasi-lokasi TPA sampah. Beberapa lokasi TPA sampah ternyata menyebabkan kontaminasi serius air tanah.

Tabel 3. Hasil analisis laboratorium terhadap contoh air tanah- mata air Sumarainsong

No	Parameter	Satuan	Hasil	Kadar maksimum yang diperbolehkan
1	pH	-	6.80	6.5 – 8.5
2	BOD	mg/L	8.78	-
3	COD	mg/L	22.60	-
4	TSS	mg/L	43.90	50
5	TDS	mg/L	22.60	500
6	Nitrat (N-NO ₃)	mg/L	1.773	50

7	Nitrit (N-NO ₂)	mg/L	0.015	3
8	Ammonia (N-NH ₃)	mg/L	0.185	1.5
9	Besi	mg/L	0.585	0.3
10	Mangan	mg/L	tt*)	0.4
11	Seng	mg/L	0.023	3
12	Aluminium	mg/L	tt*)	0.2
13	Total Coliform	MPN/100 ml	20	0
14	Coli tinja	MPN/100 ml	7	0

Ket: *) tidak terdeteksi

Sumber: Pemenuhan baku mutu berdasarkan Permenkes No. 416 tahun 1990

Hasil pada Tabel 3 menunjukkan bahwa dari 12 parameter yang diuji, 9 parameter yaitu pH (6,80), TSS (43.90 mg/L), TDS (22.60 mg/L), Nitrat (1.773 mg/L), Nitrit (0.015 mg/L), Ammonia (0.185 mg/L), Mn (tt* mg/L), Zn (0.023 mg/L), dan Al (tt* mg/L) memenuhi baku mutu yang diperbolehkan, walaupun hasil pengujian sebagian parameter masih berada di bawah baku mutu, namun hal ini tetap perlu diperhatikan. Sebaliknya 3 parameter yaitu Fe (0.585 mg/L), Total coliform (20 MPN/100 ml) dan coli tinja (7 MPN/100 ml) tidak memenuhi baku mutu berdasarkan Permenkes No. 416 tahun 1990 tentang persyaratan kualitas air bersih. Tingginya Fe, total coliform dan coli tinja mengindikasikan bahwa air tanah dipengaruhi oleh lindi TPA. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semua contoh air tanah dari mata air Kinembengan dan mata air Sumaroincong belum tercemar berat, namun memerlukan pengolahan air sebelum dikonsumsi. Dampak lindi sampah terhadap kualitas tanah dan sumberdaya air tanah telah menarik banyak perhatian, karena signifikansi dampak lingkungannya sangat luar biasa. Aliran Lindi dari situs TPA dan pelepasan polutan dari sedimen (dalam kondisi tertentu) menimbulkan risiko tinggi terhadap sumberdaya air-tanah jika tidak dikelola secara memadai (Ikem et al., 2002). Hasil penelitian lain tentang pengaruh lindi TPA terhadap kualitas air-tanah dipelajari oleh Loizidou dan Kapetanios (1993) di wilayah Athena Yunani. Beberapa parameter air, yaitu pH, konduktivitas, kesadahan, CO₂, padatan terlarut dan padatan tersuspensi, klorida, fosfat, sulfat, amonium, nitrat, dan Ca, Mg, Na, K, Fe, Cu, Mn, Zn, Pb, Cd, Cr, Ni, dipantau di titik-titik hingga berjarak 3 km dari TPA selama periode satu tahun. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semua parameter yang diukur melebihi ambang-batas yang diizinkan, sehingga tidak layak untuk air -minum, tingkat kontaminasi menurun semakin jauh jaraknya dari lokasi TPA.

Air tanah (groundwater) merupakan sumberdaya air alami yang berharga dan dianggap sebagai sumber air tersedia dan aman untuk konsumsi domestik, pertanian dan industri. Di Sri Lanka, pengelolaan sampah yang tidak tepat adalah salah satu sumber utama pencemaran lingkungan memburuknya kualitas air tanah di sekitar lokasi TPA (Sugirtharan dan Rajendran, 2015). Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi semua parameter kualitas air tanah, kecuali pH, ternyata telah melampaui ambang batas untuk air minum. Jarak dari lokasi TPA mempengaruhi tingkat pencemaran air tanah.

TPA sampah kota merupakan lingkungan yang unik karena secara terus-menerus mendapat pasokan bahan organik dan bahan anorganik dalam bentuk sampah. Oleh karena itu, ada bahaya bakteriologi terus-menerus pada air permukaan dan air-tanah di sekitarnya dan dalam lindinya. Grzyb, Fraczek dan Chmiel (2015) melakukan penelitian untuk menilai dampak dari TPA kota dan lindinya terhadap kualitas mikrobiologi air-tanah di sekitarnya. Kontaminasi bakteriologis dianalisis dengan jumlah bakteri mesofilik, psychrophilic, bakteri koliform, streptokokus tinja dan *Clostridium perfringens*. Hasil uji mikrobiologi mengungkapkan adanya kontaminasi bakteriologi yang sangat tinggi dalam sampel air-tanah yang dikumpulkan dari seluruh Piezometer. Hal ini diakibatkan oleh pencemaran air-tanah oleh lindi dari TPA sampah.

Analisis fisik, kimia dan bakteriologi dilakukan pada sampel air dari tiga lubang bor yang terletak di dekat TPA, dan sampel tanah sekitarnya di Akure, Nigeria, untuk memastikan efek TPA terhadap kualitas tanah (Akinbile, 2012). Sampel air dari lokasi lubang bor dengan jarak radial 50, 80, dan 100 m dari TPA dan dua belas contoh tanah yang diambil pada jarak 0 m (pusat TPA), 10, 20, dan 30 m dari TPA. Parameter kualitas air meliputi kekeruhan, suhu, pH, oksigen terlarut (DO), TDS, kesadahan total (TH), besi

total, nitrat, nitrit, klorida, kalsium dan logam berat (Cu, Zn, dan Pb). Sebagian besar parameter ini menunjukkan tingkat polusi, tetapi masih berada di bawah batas ambang WHO untuk air konsumsi. Nilai pH berkisar 5.7-6.8 menunjukkan polusi toksik, nilai kekeruhan antara 1.6 dan 6.6 NTU, dan suhu air 26.5-27,5°C. Konsentrasi besi, nitrat, nitrit dan kalsium berkisar 0.9-1.4, 30-61, 0.7-0.9, dan 17-122 mg/L. Kandungan Zn berkisar 3.3 dan 5.4 mg/L dan Pb berkisar 1.1-1.2 mg/L. Kapasitas air-tanah, porositas tanah, pH, BOT, C-organik dan N-organik berkisar 38-54, 44-48, 6.9-7.5, 2.44-4.27, 1.42-2.48, dan 0.12-0.21% (Akinbile, 2012). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semua contoh air dari lubang bor belum tercemar berat, namun memerlukan pengolahan air sebelum dikonsumsi; sedangkan tanah benar-benar tidak cocok untuk produksi tanaman pangan. Re-desain TPA untuk mencegah agar lindi tidak mencapai groundwater, dianjurkan untuk mengadopsi teknologi bersih untuk daur ulang gas rumah kaca dan program pengelolaan lahan berkelanjutan untuk reklamasi lahan.

Aderemi, *et al.* (2011) menganalisis parameter fisika-kimia dan mikrobiologi sampel lindi dan air-tanah yang diambil dari lokasi-lokasi di sekitar situs TPA sampah kota untuk menilai dampak air lindi sampah terhadap kualitas air-tanah. Total padatan terlarut (TDS), konduktivitas listrik (EC), dan konsentrasi Na^+ melebihi batas ambang WHO untuk air minum pada 62.5% sampel, 100% sampel, dan 37.5% sampel air-tanah, nilai pH dan konsentrasi Fe melebihi batas ambang WHO pada 75% sampel air-tanah. Ada korelasi negatif yang signifikan antara nilai-nilai Na^+ , TDS, dan EC, dengan jarak dari situs TPA. Tingginya populasi Enterobacteriaceae mulai dari $4.0 \times 10^3 \pm 0.0$ hingga $1.0575 \times 10^6 \pm 162.705$ CFU/ml juga terdeteksi dalam sampel air-tanah, hal ini menunjukkan adanya kontaminasi. Dampak lindi TPA sampah terhadap kualitas air-tanah ternyata tidak terlalu serius (dampak minimal), hal ini dapat dikaitkan dengan tekstur tanah liat yang ada di lokasi, tanah ini mempunyai kemampuan mengikat kontaminan yang ada dalam lindi sampah, sehingga kontaminan yang masuk ke dalam air-tanah tidak banyak (Aderemi, *et al.*, 2011).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan pada uraian di atas, maka disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas air tanah dari mata air Kinembengan dan mata air Sumarainsong belum tercemar berat, namun memerlukan pengolahan air sebelum dikonsumsi.
2. Bahwa dari 12 parameter yang diuji, 8 parameter yaitu pH (7,2), TSS (7.6 mg/L), TDS (328.4 mg/L), Nitrat (5.074 mg/L), Nitrit (0.610 mg/L), Mn (tt^*), Zn (0.021 mg/L), dan Al (tt^*) memenuhi baku mutu yang diperbolehkan, Sekalipun hasil pengujian sebagian parameter air ini masih berada di bawah baku mutu, namun hal ini tetap perlu diperhatikan.
3. Terdapat 4 parameter yaitu Ammonia-N-NH₃ (1.899 mg/L), Fe (0.349 mg/L), *Total coliform*, (21 MPN/100 ml) dan coli tinja (7 MPN/100 ml) tidak memenuhi baku mutu berdasarkan Permenkes No. 416 tahun 1990 tentang persyaratan kualitas air bersih.. Parameter air tanah yang masih melampaui baku mutu perlu upaya pengolahan air tanah lebih lanjut. karena kandungan polutan didalamnya amat membahayakan kesehatan apabila tidak dilakukan pengolahan air sebelum dikonsumsi.
4. Hasil penelitian menunjukan aspek jarak antara sumber air baku dengan saluran drainase lindi TPA sampah adalah 65 m, hal ini menunjukkan perlu diperhatikan dalam penentuan lokasi, karena sangat berisiko tinggi.
5. Saran bahwa diperlukan upaya-upaya untuk memperbaiki pengelolaan situs TPA untuk mencegah terjadinya kontaminasi air- tanah yang lebih parah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, H. dan T. Gunawan. 2011. Study Daya Dukung Lingkungan Dalam Penentuan Lokasi Tempat Pembuangan Terakhir (TPA) Sampah Kasus di Kota Bandar Lampung, Propinsi Lampung. UGM Yogyakarta.
- Aderemi, A. O., A.V.Oriaku, G.A.Adewumi dan A.A.Otitoloju. 2011. Assessment of groundwater contamination by leachate near a municipal solid waste landfill. *African Journal of Environmental Science and Technology*, 5(11): 933-940.
- Akinbile, C.O. 2012. Environmental impact of landfill on groundwater quality and agricultural soils in Nigeria. *Soil and Water Research*, 7(1): 18-26.
- Bappeda Tingkat II Minahasa, 2011. Laporan Akhir Penyusunan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). Kabupaten Minahasa
- Darmono, 1995, "Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup", Penerbit UI- Press, Jakarta.
- Dubey, V., D. Singh dan A. Panday. 2014. Chemical studies on dumpsite soils (with specific focus on Cu (copper) level) within municipal area of Sidhi town, district Sidhi (M.P.) India. *Oriental Journal of Chemistry*, 30(4): 2077-2079.
- Grzyb, J., K.Fraczek dan M.J.Chmiel. 2015. Microbiological threats for *groundwater* in the impact zone of municipal dumping site. *Woda i środowisko Obszary Wiejskie*, 15(49): 47-58.
- Idehai, I. M. dan C.N.Akujieze. 2014. Assessment of some physiochemical impacts of municipal solid waste (MSW) on soils: a case study of landfill areas of Lagos, Nigeria. *British Journal of Applied Science & Technology*, 4(33): 4623-4642.
- Ifemeje, J.C., S.C.Udedi, C.B.Lukong, A.U.Okechukwu dan C.Egbuna. 2014. Distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons and heavy metals in soils from municipal solid waste landfill. *British Journal of Applied Science & Technology*, 4(36): 5058-5071.
- Ikem, A., O.Osibanjo, M.K.C.Sridhar dan A.Sobande. 2002. Evaluation of *groundwater* quality characteristics Near two waste sites in Ibadan and Lagos, Nigeria. *Water, Air, and Soil Pollution*, 140: 307-333.
- Isinkaye, M.O. dan E.A.Oyedele. 2014. Assessment of radionuclides and trace metals in soil of an active designated municipal waste-dumpsite in Ado-Ekiti, Nigeria. *Journal of International Environmental Application & Science*, 9(3): 402-410.
- Keputusan Menteri Kesehatan RI No. 907 Tahun 2002. Tentang "Syarat-syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum.
- Loizidou, M. dan E.G.Kapetanios. 1993. Effect of leachate from landfills on underground water quality. *Science of the Total Environment*, 128(1): 68-81.
- Peraturan Pemerintah (PP) No. 82 tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air, dalam <http://www.sanitasi.net/peraturan-pemerintah-no-82-tahun-2001-pengelolaan-kualitas-air--pengendalian-pencemaran-air.html>, diakses 31 Maret 2017).
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 492/MENKES/PER/IV/2010 tentang Persyaratan Kualitas Air Minum. Jakarta. Pemerintah Republik Indonesia
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/MENKES/PER/IX/1990 tentang Persyaratan Kualitas Air Bersih. Jakarta. Pemerintah Republik Indonesia
- Roy, W. R. 1994. Groundwater contamination from municipal landfills in the USA. Dalam: Adriano, D. C.; Iskandar, A. K.; Murarka, I. P. (eds.). *Contamination of groundwaters*. pp. 411-446.
- Setiawan, F. 2010. Aplikasi Pengindraan Jauh dan GIS Untuk Penentuan Lokasi TPA Sampah Di Kota Surabaya. Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI). Yogyakarta 2010
- Sugirtharan, M. dan M.Rajendran. 2015. Groundwater quality near municipal solid waste dumping site at Thirupperumthurai, Batticaloa. *Journal of Agricultural Sciences (Sri Lanka)*, 10(1): 21-28.
- Sutanto, R. 2002. Penerapan Pertanian Organik. Penerbit Kanisius Yogyakarta.
- Sutrisno, T., 2008, *Teknologi Penyediaan Air Bersih*, Cetakan kelima, Jakarta:

Rineka Cipta. Hal: 23 -70

Tchobanoglous, G., H. Theisen dan S. Vigil. 1993. Intergrated solid waste management. Engineering Principles and Management Issues. New York. McGraw-Hill, Inc. pp.387-417

Tim Pemantau Program Adipura 2007. Tentang Kabupaten/Kota Penerima Anugerah Adipura

Urbini, G.; Viotti, P. dan R. Gavasci. 2014. Attenuation of methane, PAHs and VOCs in the soil covers of an automotive shredded residues landfill: a case study. **Journal of Chemical and Pharmaceutical Research**, 6(11): 618-625.

**KOMPOSISI BIOCHAR TEMPURUNG KELAPA DAN KAYU TERHADAP
PERTUMBUHAN SAWI DAN KUALITAS TANAH
DI KABUPATEN LOMBOK TENGAH**

Budy Wiryono¹ dan Suwati²

^{1 2} Program Studi Teknik Pertanian Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Mataram

budyui@gmail.com

ABSTRACT

The aim of the study was determine the composition of coconut shell biochar and wood biochar on soil quality and growth of brassica in Central Lombok Indonesia. The field trial was conducted since May - August 2017 in Kabul Village, of West Praya sub district of Central Lombok Regency. Experiments were designed using Completely Randomized Design (RAL) with biochar treatment composition (coconut shell: wood): P1 (0%: 100%); P2 (100%: 0%); P3 (50%: 50%). Each treatment was repeated 4 times to obtain 12 experimental units. The parameters observed were; biochar water content, biochar pH, plant height, number of leaves, soil pH and soil moisture content. Data was analysed using analysis of variance (ANOVA) on the real level of 5 percent. If there is a significantly different treatment it will be tested continued using the test of Honestly significance difference (HSD) at the same level. The results showed that the composition of biochar (P3) wood is better than coconut shell biochar (P1) and (P3) in increasing ground water content. Meanwhile, in increasing the soil pH of coconut shell biochar composition and wood biochar is better than P1 and P3. The growth of brassica, especially the parameters of plant height and the number of leaves influenced by the addition of coconut shell biochar and wood biochar.

Keywords: biochar, soil quality, growth of brassica

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui komposisi biochar tempurung kelapa dan biochar kayu terhadap kualitas tanah dan pertumbuhan sawi di Kabupaten Lombok Tengah. Untuk itu telah dilaksanakan percobaan lapang pada bulan Mei – Agustus 2017 di Desa Kabul Kecamatan Praya Barat Kabupaten Lombok Tengah. Percobaan ditata menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan komposisi perlakuan biochar (tempurung kelapa : kayu) : P1 (0% : 100%); P2 (100% : 0%); P3 (50% : 50%). Masing-masing perlakuan diulang 4 kali sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Parameter yang diamati adalah; kadar air biochar, pH biochar, tinggi tanaman, jumlah daun, pH tanah dan kadar air tanah. Analisis data hasil penelitian dilakukan dengan menggunakan ANOVA pada taraf nyata 5 persen. Bila ada perlakuan yang berbeda nyata maka akan di uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf yang sama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Komposisi biochar (P3) kayu lebih baik dibandingkan biochar tempurung kelapa (P1) dan (P3) dalam meningkatkan kadar air tanah. Sedangkan dalam meningkatkan pH tanah komposisi biochar tempurung kelapa dan biochar kayu paling baik dibandingkan P1 dan P3. Pertumbuhan tanaman sawi khususnya parameter tinggi tanaman dan jumlah daun dipengaruhi oleh penambahan biochar tempurung kelapa dan biochar kayu.

Kata kunci: Biochar, kualitas tanah, pertumbuhan sawi

PENDAHULUAN

Sektor pertanian masih merupakan salah satu sektor andalan pembangunan di Provinsi Nusa Tenggara Barat (NTB). Dari 27,96 triliun rupiah PDRB Provinsi NTB triwulan I 2017, 22.76 persen berasal dari sektor primer (pertanian dan kelautan), 17.27 persen berasal dari sektor pertambangan dan penggalian, dan 13.37 persen berasal dari reparasi mobil dan motor (BPS NTB, 2017).

Kabupaten Lombok Tengah merupakan salah satu kabupaten di NTB berkontribusi dalam peningkatan PDRB NTB melalui sektor pertanian. Kabupaten Lombok Tengah memiliki iklim tropis dengan musim kemarau yang kering. Musim hujan mulai bulan April dengan curah hujan pada bulan-bulan tersebut diatas 100 mm, sementara curah hujan tertinggi terjadi pada bulan Desember mencapai 382 mm. curah juna dengan rata-rata dibawah 100 mm bahkan dibawah 50 mm terjadi pada bulan Mei sampai September (Distanak Loteng, 2015).

Topografi kabupaten Lombok Tengah bagian utara merupakan daerah pegunungan, termasuk kawasan Gunung Rinjani dengan ketinggian sekitar 1000 mdpl sehingga sangat cocok untuk areal perkebunan. Sedangkan di bagian selatan merupakan daerah perbukitan dengan ketinggian antara 100 sampai 355 mdpl sehingga sangat cocok untuk usaha pertanian.

Problem utama lahan di kabupaten Lombok Tengah adalah keterbatasan sumberdaya air, untuk itu pemerintah daerah telah mengantisipasi dengan membuat bendungan dan embung dalam menampung air hujan. Selain itu juga, rendahnya kualitas kesuburan tanah dicirikan oleh rendahnya retensi hara menjadi problem lainnya (Ma'shum *et al.*, 2003; Lolita *et. al.*, 2007; Suwardji *et al.*, 2007).

Rendahnya ketersediaan hara terjadi pada praktik pertanian, disebabkan karena minimnya pemberian masukan pupuk buatan maupun pupuk organik. Rendahnya kandungan bahan organik di tanah tropis disebabkan oleh proses dekomposisi/mineralisasi yang cepat pada solum tanah. Dengan demikian, terjadi ketidakseimbangan masukan bahan organik dengan kehilangan yang terjadi melalui dekomposisi yang berdampak pada penurunan kadar bahan organik dalam tanah. Tanah-tanah yang sudah mengalami penurunan kualitas tanah (bahan organik) sulit mendukung pertumbuhan optimal tanaman. Sifat-sifat tanah yang sudah rusak memerlukan perbaikan agar tanaman dapat tumbuh dan berproduksi kembali secara optimal (Poerwowidodo, 1988).

Penyediaan hara bagi tanaman dapat dilakukan dengan penambahan pupuk baik organik maupun anorganik. Pupuk anorganik dapat menyediakan hara relatif lebih dibandingkan pupuk organik. Namun apabila hal ini dilakukan terus menerus akan menimbulkan kerusakan tanah. Kenyataan di lapangan, pada usahatani di Lombok Tengah, petani cenderung menggunakan pupuk anorganik secara terus menerus. Hal ini tentu saja tidak menguntungkan bagi pertanian yang berkelanjutan. Praktik penambahan bahan organik ke dalam tanah umumnya dilakukan dalam bentuk mulsa, kompos, dan pupuk kandang yang berperan positif untuk kesuburan tanah sudah tidak diragukan lagi. Peran positif dari aplikasi bahan organik tersebut berlangsung sangat singkat (*instant effect*) yakni hanya beberapa musim tanam saja. Hal ini karena proses oksidasi/mineralisasi bahan organik yang ditambahkan berlangsung sangat cepat (Tiessen *et al.*, 1994; Diels *et al.*, 2004; Sukartono, 2011).

Laju mineralisasi yang tinggi menyebabkan kandungan C-organik tanah semakin rendah, sehingga kemampuan penyangga (*buffering capacity*) menurun yang pada proses selanjutnya menyebabkan tingginya proses pencucian (*leaching*) pada saat pengairan atau musim hujan. Tingginya pencucian hara pada gilirannya akan mengakibatkan rendahnya efisiensi pemupukan (Melgar *et al.*, 1992; Sukartono, 2011).

Selain mulsa, kompos, dan pupuk kandang, biochar memiliki peran yang sama sebagai sumber bahan organik. Biochar adalah produk pirolisis biomassa dan dianggap sebagai sumber C kimia dan biologis yang stabil (Schmidt dan Noack, 2000). Biochar akan mengalami perubahan struktur dalam periode yang relatif singkat (hanya hitungan bulan) (Cheng *et al.*, 2006; Liang *et al.*, 2006), dan sampai batas tertentu dapat digunakan sebagai sumber C oleh mikrob. Penambahan biochar pada lapisan solum tanah akan memberikan manfaat yang cukup besar. Sebagai deposit karbon dalam tanah

biochar bekerja dengan cara mengikat dan menyimpan CO₂ dari udara untuk mencegahnya terlepas ke atmosfer. Kandungan karbon yang terikat dalam tanah jumlahnya besar dan tersimpan hingga waktu yang lama (Santi *et al.*, 2010).

Biochar dapat memperbaiki kondisi tanah dan meningkatkan produksi tanaman, terutama pada tanah-tanah yang kurang subur. Kemampuan biochar untuk memegang air dan hara dalam tanah membantu mencegah terjadinya kehilangan pupuk akibat aliran permukaan (*runoff*) dan pencucian (*leaching*), sehingga memungkinkan penghematan pupuk dan mengurangi polusi pada lingkungan sekitar. Kemampuan mempertahankan kelembaban dapat membantu tanaman pada periode-periode kekeringan. Biochar juga sangat penting dalam memperkaya karbon organik pada tanah-tanah marginal dan mempercepat perkembangan mikrob-mikrob untuk penyerapan hara dalam tanah (Ferizal *et al.*, 2011).

Berdasarkan uraian di atas maka telah dilakukan penelitian tentang "*Komposisi Biochar Tempurung Kelapa dan Kayu Terhadap Pertumbuhan Sawi dan Kualita Tanah di Kabupaten Lombok Tengah*".

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei – Agustus 2017 di Desa Kabul Kecamatan Praya Barat Kabupaten Lombok Tengah. Percobaan ditata menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan komposisi perlakuan biochar (tempurung kelapa : kayu) : P1 (0% : 100%); P2 (100% : 0%); P3 (50% : 50%). Masing-masing perlakuan diulang 4 kali sehingga diperoleh 12 unit percobaan.

Parameter yang diamati adalah; kadar air biochar, pH biochar, tinggi tanaman, jumlah daun, pH tanah dan kadar air tanah disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengukuran Parameter Penelitian

Jenis Analisis	Satuan	Metode/Pengukuran
Kadar air biochar/tanah	gr	Gravimetri
pH biochar/tanah		Electrode glass (pH meter)
Tinggi tanaman	cm	Dengan penggaris dari pangkal batang sampai daun tertinggi dan atau cabang pertama bunga jantan
Jumlah daun	helai	Jumlah daun yang tumbuh

Analisis data hasil penelitian dilakukan dengan menggunakan ANOVA pada taraf nyata 5 persen. Bila ada perlakuan yang berbeda nyata maka akan di uji lanjut menggunakan uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf yang sama.

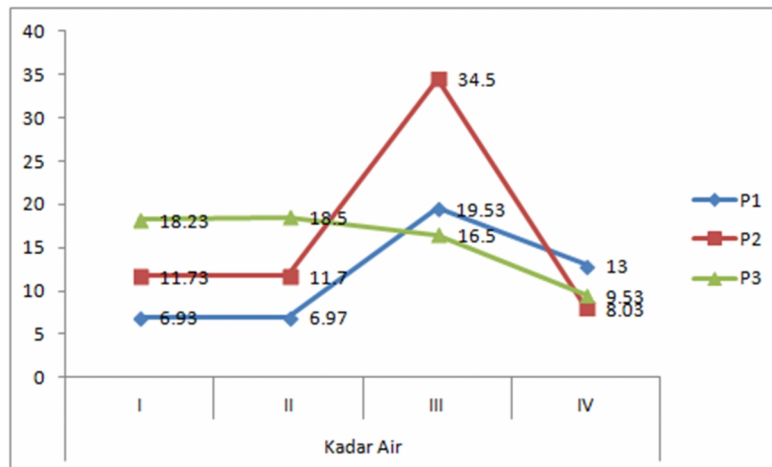
HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kualitas Tanah

Kualitas tanah meliputi kualitas tanah secara fisika, kimia dan biologi. Ketiga hal tersebut memiliki parameter masing-masing dan tidak dapat terpisahkan satu sama lainserta saling mempengaruhi. Parameter sifat fisik yang menentukan kualitas tanah antarlain, tekstur, struktur, stabilitas agregat, kemampuan tanah menahan dan meloloskan lain serta ketahanan tanah terhadap erosi dan lain sebagainya. Lalu parameter kimia yangmempengaruhi kualitas taah adalah, ketersediaan unsur hara, KTK, KTA, pH, ada tidaknya zat pencemar, dan lain sebagainya. Sedangkan parameter biologi yang menentukan kualitas tanah antara lain jumlah dan jenis mikrobia yang ada dan beraktivitas di dalam tanah. Terbatas pada penelitian ini untuk kualitas tanah yang diukur untuk kualitas fisik adalah lengas tanah (kadar air tanah) sedangkan untuk sifat kimia tanah adalah pH tanah.

Pengukuran kadar air dimulai dari pengukuran kadar air biochar tempurung kelapa dan kadar air biochar kayu. Kemudian dilanjutkan dengan pengukuran kadar air tanah awal. Kadar air biochar tempurung kelapa diperoleh sebesar 8.2, dan biochar kayu sebesar 10.6. Tingginya kadar air biochar kayu dibandingkan dengan biochar tempurung kelapa karena kemampuan menyerap air biochar kayu lebih kecil dibandingkan biochar tempurung kelapa, tetapi kemampuan mempertahankan air biochar kayu lebih baik dibandingkan dengan biochar tempurung kelapa.

Selanjutnya hasil perhitungan kadar air tanah awal rerata diperoleh sebesar 9.2. Kondisi biochar dan tanah yang basa dapat memberikan keuntungan karena dapat mempengaruhi ketersediaan hara, retensi hara dan retensi air, sulit didegradasi mikroorganisme tanah (Glaser et al. 2002). Adapun hasil perhitungan kadar air tanah terlihat pada Gambar 1.

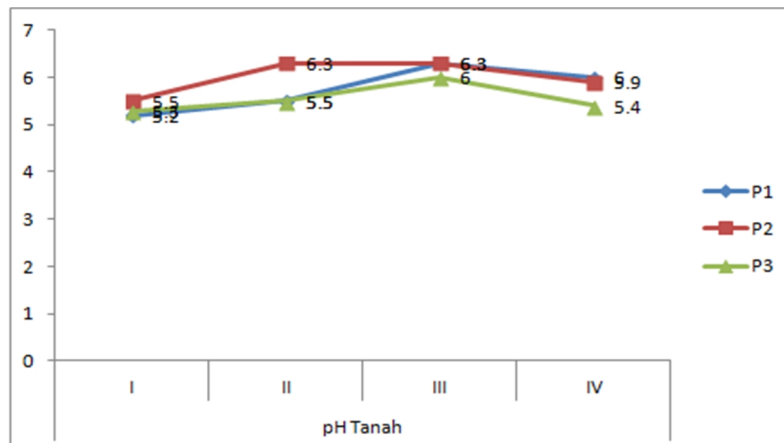


Gambar 1. Grafik perlakuan terhadap kadar air tanah

Tingginya nilai P1 (13) dibandingkan P2 (9.53) dan P3 (8.03) mengindikasikan bahwa biochar kayu menyebabkan pori aerasi berkurang, sehingga ruang pori untuk air menjadi lebih banyak. Kondisi tersebut berlangsung sebaliknya pada P2 dan P3.

Selanjutnya, beberapa hasil penelitian yang telah banyak dilakukan menunjukkan bahwa biochar yang diaplikasikan ke dalam tanah secara nyata berpotensi dapat meningkatkan beberapa sifat kimia tanah seperti pH tanah, KTK dan beberapa senyawa seperti C organik tanah, N-total, serta dapat mereduksi aktifitas senyawa Fe dan Al yang berdampak pada peningkatan P-tersedia (Rondon et al. 2007).

Hasil perhitungan terhadap pH tanah rerata tertinggi diperoleh pada P2 sebesar 6. Sedangkan rerata P1 dan P3 berturut-turut sebesar 5.75 dan 5.55. lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik perlakuan terhadap pH tanah

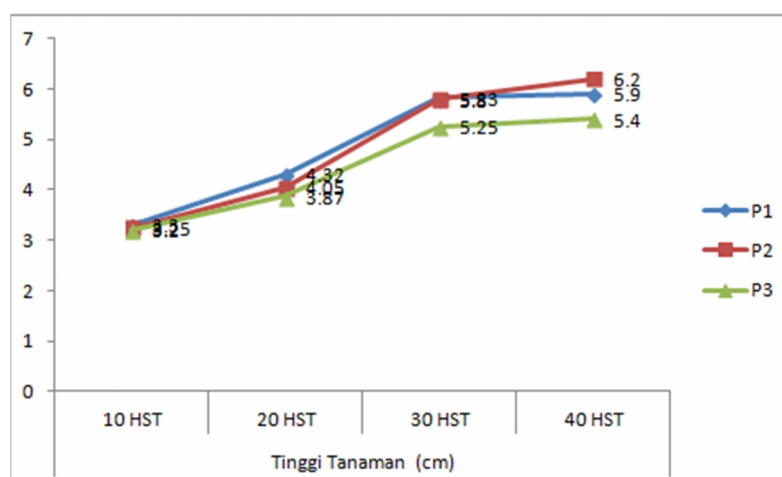
Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Nisa (2010) menunjukkan bahwa tanah yang diberikan perlakuan biochar 10 ton ha⁻¹ dapat menaikkan pH tanah dari kondisi awal 6.78 menjadi 7.4.

2. Pertumbuhan Tanaman Sawi

Dalam penelitian ini untuk parameter pertumbuhan, yang diamati adalah tinggi tanaman dan jumlah daun pada tanaman sawi. Tinggi tanaman merupakan pengukuran secara vertikal dari suatu obyek. Untuk tanaman, tinggi merupakan ukuran tanaman yang sering diamati sebagai indikator pertumbuhan akibat pengaruh lingkungan. Tinggi rendahnya tanaman bergantung dari varietas dan subur atau tidaknya tanah sebagai tempat tumbuh tanaman (Santi, et. al., 2007).

Dalam penelitian ini diamati 4 (empat) kali pengukuran untuk parameter tinggi tanaman, pengukuran untuk parameter tinggi tanaman mengikuti tahapan-tahapan pertumbuhan tanaman sawi. Parameter pengukuran tinggi tanaman dimulai dari; umur 10 hst, 20 hst, 30 hst, dan 40 hst. Pengukuran selama 40 hst dilakukan karena untuk tanaman sawi umur 40 hst merupakan umur persiapan untuk panen, dimana sawi yang digunakan merupakan sawi hijau (*brassica*) yang berumur 40-50 hst siap untuk dipanen (Zulkarnain, 2013)

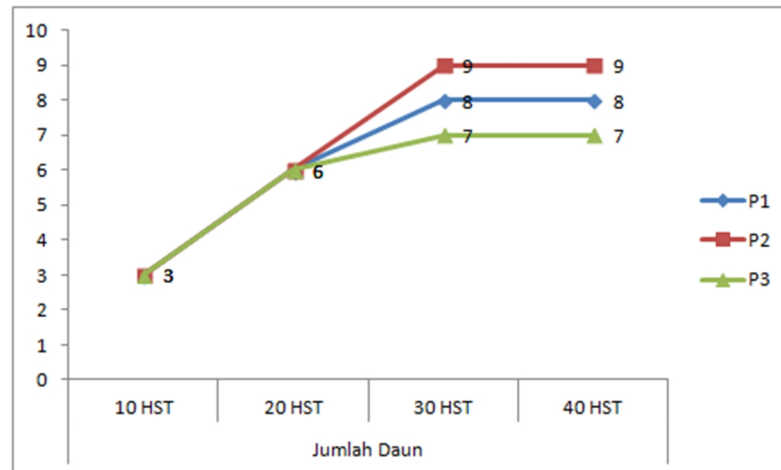
Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh bahwa tinggi tanaman sawi tertinggi terlihat pada perlakuan P2, dimana mencapai 6.2 cm. Sedangkan pada perlakuan P1 dan P3 diperoleh hasil masing-masing 5.9 cm dan 5.4 cm. hasil tersebut terlihat pada Gambar 3 berikut ini.



Gambar 3. Grafik perlakuan terhadap tinggi tanaman

Gambar 3 memperlihatkan bahwa P2 merupakan komposisi ideal untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman khususnya tinggi tanaman. Proporsi seimbang dari komposisi biochar tersebut diperkirakan bereaksi positif terhadap tinggi tanaman sawi. Komposisi seimbang keduanya dapat menyediakan hara dan menjaga tidak resisten.

Selanjutnya berdasarkan perhitungan untuk parameter jumlah daun juga menunjukkan perlakuan P2 memiliki jumlah daun terbanyak 9 helai. Sedangkan P1 dan P3 diperoleh hasil masing-masing 8 helai dan 7 helai. hasil tersebut terlihat pada Gambark 4 berikut ini.



Gambar 4. Grafik perlakuan terhadap jumlah daun

Tingginya P2 dikibatkan karena nutrisi yang diterima oleh tanaman yang dibarengi dengan pemberian biochar tempurung kelapa dengan biochar kayu berkontribusi positif terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman sawi.

KESIMPULAN

Berdasarkan latar belakang dan pembahasan, terbatas pada penelitian yang dilakukan maka ditarik kesimpulan :

1. Komposisi biochar (P3) kayu lebih baik dibandingkan biochar tempurung kelapa (P1) dan (P3) dalam meningkatkan kadar air tanah. Sedangkan dalam meningkatkan pH tanah komposisi biochar tempurung kelapa dan biochar kayu paling baik dibandingkan P1 dan P3.
2. Pertumbuhan tanaman sawi khususnya parameter tinggi tanaman dan jumlah daun dipengaruhi oleh penambahan biochar tempurung kelapa dan biochar kayu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Apresiasi yang sangat besar dipersembahkan bagi Lembaga Penelitian Universitas Muhammadiyah Mataram yang telah menstimulasi dana penelitian bagi dosen dilingkungan UM Mataram, sehingga penelitian ini dapat berjalan sebagaimana mestinya.

DAFTAR PUSTAKA

- BPS NTB, 2017. Berita Resmi Statistik BPS Provinsi NTB No. 31/05/52/Th. XI, 7 Mei 2017. Mataram.
- Cheng C-H, Lehmann, J., Thies, J., Burton S. D., Engelhard M. H., 2006. *Oxidation of black carbon by biotic and abiotic processes*. *Organik Geochemistry* 37: 1477-1488.
- Diels J., Vanlauwe B., Van der Meersh M.K, Sanginga N., Merck R.J., 2004. *Long-Term Soil Organic Carbon Dynamics in a Subhumid Tropical Climate: C Data and Modeling with RothC*. *Soil Biol Biochem* 36:1739-1750.
- Dinas Pertanian dan Peternakan Kabupaten Lombok Tengah, 2015. Selayang Pandang Perkembangan Pertanian dan Peternakan Kabupaten Lombok Tengah. Distanak Lombok Tengah. Praya.
- Ferizal, M., dan Basri, AB., 2011. Arang Hayati (Biochar) Sebagai Bahan Pembenah Tanah. BPTP NAD Edisi Khusus Penas XIII – 22 Juni 2011. Banda Aceh.
- Glaser, B., J. Lehmann and W. Zech. 2002. *Ameliorating Physical and Chemical Properties of Highly Weathered Soils in The Tropics with Charcoal –A review*.

- Liang B., J. Lehmann, D. Kinyangi, J. Grossman, B. O'Neill, J. O. Skjemstad, J. Thies, F. J. Luizao, J. Peterson, E. G. Neves. 2006. *Black Carbon Increases Cation Exchange Capacity in Soils*. *Soil Science Society of America Journal* 70, 1719-1730.
- Lolita E.S dan Sukartono, 2007. Respon Tanaman Bawang Merah (*Allium ascalonicum*) yang Diinokulasi MVA pada Ragam Cara Pemberian Bahan Organik dan Jeda Pengairan di Lahan Kering Pulau Lombok. Prosiding Kongres Nasional HITI 5-7 Desember 2007, Yogyakarta.
- Ma'shum M., E. S. Lolita, Sukartono dan K. Kunto. 2003. Optimasi Pemanfaatan Sumberdaya Lahan Kering untuk Pengembangan Budidaya Kedelai dan Jagung Melalui Pendekatan Biologi dan Pemanenan Air Hujan Menuju Pertanian Berkelanjutan. Laporan Penelitian Riset Unggulan Terpadu (RUT) Tahun 2003.
- Melgar R.J., T. J. Smyth, P. A. Sanchez, M. S. Cravo. 1992. *Fertilizer Nitrogen Movement in a Central Amazon Oxisol and Entisol Cropped to Corn*. *Fert Res* 31, 241-252
- Poerwowidodo, 1988. Telaah Kesuburan Tanah. PT. Aksara. Bandung.
- Rondon, M.A., J. Lehmann, J. Ramirez, dan M. Hurtado, 2007. *Biological Nitrogen Fixation by Common Beans (Phaseolus vulgaris L.) Increases with Bio-char additions*. *Biology and Fertility Soils*.
- Santi LP, dan DH Goenadi, 2010. Pemanfaatan Biochar Sebagai Pembawa Mikrob untuk Pemantapan Agregat Tanah Ultisol dari Taman Bogo Lampung. *Menara Perkebunan* 78 (2), 52-60.
- Schmidt, M. W. I. and Noack. 2000. Black Carbon in Soils and Sediments: *Analysis, Distribution, Implications and Current Challenges*. *Global Biogeochemical Cycles* 14, 777-793.
- Sukartono, 2011. Pemanfaatan Biochar Sebagai Amandemen Tanah Untuk Meningkatkan Efisiensi Penggunaan Air dan Nitrogen Tanaman Jagung (*Zea Mays*) di Lombok Utara. Disertasi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Suwardji, Suardiari G dan Hippi A., 2007. Meningkatkan Efisiensi Air Irigasi dari "Sumber Air Tanah Dalam" Pada Lahan Kering Pasiran Lombok Utara Menggunakan Teknologi Irigasi Sprinkler Big Gun. Prosiding Kongres Nasional HITI IX, 5-7 Desember 2007, Yogyakarta.
- Tiessen H, E. Cuevas, P. Chacon. 1994. *The Role of Soil Organic Matter in Sustaining Soil Fertility*. *Nature* 371, 783-785.
- Zulkarnain, 2013. Budidaya Sayuran Tropis. Bumi Aksara. Bandung.

PERUBAHAN SIFAT KIMIA DAN FISIK ULTISOL DENGAN PENAMBAHAN KOMPOS GRANUL ELA SAGU DIPERKAYA PUPUK ANORGANIK TERHADAP HASIL JAGUNG (*Zea mays L.*)

Maimuna La Habi

Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura

monajihan@yahoo.co.id,

ABSTRACT

The sago flour is the main result of the sago palm, while the byproduct or waste sago generally used for animal feed, compost in mushroom growing media, or as raw material for the plywood industry. Sago waste by the people of Maluku called ela sago can also play a role in improving soil fertility in this case improve the physical, chemical and biological soil after going through stages of processing into granules and granule enriched compost. The study design used was a randomized block design with three replications. The treatment consists of: without fertilizer (KGES0), compost granule 8 t ha⁻¹ (KGES1), inorganic fertilizers (Urea, SP-36 and KCl) recommended dosage (KGES2), inorganic fertilizer + compost granule 8 t ha⁻¹ (KGES3), ½ x doses of inorganic fertilizer + compost granule (8 t ha⁻¹) (KGES4), 2 doses of inorganic fertilizer + compost granule 8 t ha⁻¹ (KGES5), ½ x doses of inorganic fertilizer + compost granule 12 t ha⁻¹ (KGES6) and 2 doses of inorganic fertilizer compost + 4 t ha⁻¹ (KGES7). Compost granules ela sago and inorganic fertilizer significantly affect the physical properties of soil that is heavy volume of land (0.82 g cm⁻³), a specific gravity of soil particle (2.33 g cm⁻³), soil porosity (7.79%), drainage pore fast (23.56%), slow drainage pores (8.84%), pore water is available (11.64%), and pore water is not available (11.33). While plant growth (plant height) and dry seed corn grain yield respectively by 249.19 cm and 7.83 tonnes ha⁻¹. A combination of compost and inorganic fertilizer granule able to increase the yield of 32-489 compared with inorganic fertilizer or compost granule alone. Excessive inorganic fertilizer application did not show the result of increased dry seeds shelled corn is real.

Keyword: Sago pith waste granular compost, Maize, Ultisols

ABSTRAK

Hasil olahan dari pohon sagu dapat berupa tepung sagu (pati) dan limbahnya disebut ela sagu. Ela sagu umumnya dimanfaatkan untuk pakan ternak, kompos dalam media tanam jamur, atau untuk bahan baku industri kayu lapis. Limbah sagu yang oleh masyarakat Maluku disebut sebagai ela sagu juga dapat berperan dalam memperbaiki kesuburan tanah dalam hal ini memperbaiki sifat fisik, kimia dan biologi tanah setelah melalui proses pengolahan menjadi kompos granul dan granul diperkaya. Rancangan Penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan tiga kali ulangan. Perlakuan terdiri dari: tanpa pupuk (KGES0), kompos granule 8 t ha⁻¹ (KGES1), pupuk anorganik (Urea, SP-36, dan KCl) dosis anjuran (KGES2), pupuk anorganik + kompos granule 8 t ha⁻¹ (KGES3), ½ x dosis pupuk anorganik + kompos granule (8 t ha⁻¹) (KGES4), 2 kali dosis pupuk anorganik + kompos granule 8 t ha⁻¹ (KGES5), ½ x dosis pupuk anorganik + kompos granule 12 t ha⁻¹ (KGES6) dan 1,5 kali dosis pupuk anorganik + kompos 4 t ha⁻¹ (KGES7). Kompos granul ela sagu dan pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap sifat fisik tanah yaitu berat volume tanah (0.82 g cm⁻³), berat jenis butiran tanah (2.33 g cm⁻³), porositas tanah (7.79%), pori drainase cepat (23.56%), pori drainase lambat (8.85%), pori air tersedia (11.64%), dan pori air tidak tersedia (11.33%). Sedangkan pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman) dan hasil biji kering pipilan jagung masing-masing sebesar 249.19 cm dan 7.82 ton ha⁻¹. Kombinasi kompos granul dan pupuk

anorganik mampu meningkatkan hasil 32 - 49% dibandingkan dengan pemberian pupuk anorganik maupun kompos granul saja. Pemberian pupuk anorganik berlebihan tidak menunjukkan hasil peningkatan biji kering pipilan jagung yang nyata.

Kata kunci: kompos granul diperkaya, jagung, Ultisols.

PENDAHULUAN

Bertambahnya jumlah penduduk di Indonesia menyebabkan semakin terbatasnya lahan pertanian yang subur karena sebagian lahan tersebut telah beralih fungsi menjadi lahan-lahan permukiman guna memenuhi kebutuhan perumahan bagi penduduk (Soemarno, 2002). Oleh karenanya perluasan lahan pertanian, guna mengupayakan peningkatan produksi pertanian, diarahkan ke wilayah-wilayah tanah masam dan marginal, yang sebagian besar terdiri dari ultisol (Hairiah *et al.*, 2000). Ultisol merupakan jenis tanah yang dominan di daerah Maluku yaitu mencapai 47,71% dari total lahan di Maluku dan mempunyai potensi yang cukup untuk pertanian (Susanto & Sirappa, 2007). Syafruddin *et al.* (2009) mengemukakan bahwa Ultisol di Indonesia mempunyai karakter antara lain: status hara bervariasi dari rendah sampai tinggi, pH tanah asam sampai netral, tingkat kandungan bahan organik rendah sampai sedang, kandungan hara N dan P rendah sampai tinggi, kandungan hara K sangat rendah sampai sedang, serta Kapasitas Tukar Kation yang rendah sampai tinggi. Pemberian bahan organik merupakan salah satu upaya perbaikan sifat fisik dan kimia tanah agar tanah masam dan lahan marginal tersebut menjadi produktif.

Bahan organik merupakan sumber nutrisi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Penambahan bahan organik dari beberapa sumber nutrisi seperti pupuk kandang, pupuk hijau, kompos residu tanaman, kompos limbah hasil pertanian, kompos residu domestik dan industri dapat memperbaiki status fisik tanah (Tejada & Gonzalez, 2007; Premsekhar & Rajashree, 2009; Efthimiadou *et al.*, 2010; Farhad *et al.*, 2011; Zafar *et al.*, 2011; Adamu dan Leye, 2012; Akongwubel *et al.*, 2012; Javed *et al.*, 2013; Okon *et al.*, 2013) antara lain struktur tanah, stabilitas agregat, peningkatan kapasitas retensi kelembaban melalui perannya dalam meningkatkan porositas total (Efthimiadou *et al.*, 2010; Iqbal *et al.*, 2012), aerasi tanah, *soil bulk density*, kapasitas penahanan air tanah (Tahir *et al.*, 2011), menurunkan tingkat fiksasi P (Zafar *et al.*, 2011; Utami *et al.*, 2012), warna tanah menjadi lebih gelap, meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK), menurunkan pH tanah, meningkatkan aktivitas mikroba tanah (Javed *et al.*, 2013). Kompos mempunyai kemampuan untuk mensuplai nutrisi yang dibutuhkan untuk meningkatkan pertumbuhan vigor tanaman, perkembangan meristematik dan proses fisiologi tanaman (Akongwubel *et al.*, 2012), meningkatkan kesehatan tanah, status Organik Carbon, ketersediaan N, P, K dan S dalam tanah (Efthimiadou *et al.*, 2010). Namun yang harus diperhatikan yaitu pengaruh penambahan bahan organik terhadap perbaikan sifat fisik tanah tergantung pada jenis bahan organik, jumlah dan ukuran aplikasi (Barzegar *et al.*, 2002) khususnya komponen yang mendominasi bahan organik (Tejada & Gonzalez, 2007). Penelitian yang dilakukan oleh Tejada & Gonzalez (2007) menyimpulkan bahwa *cotton gin crushed compost* (CCGC) dapat memperbaiki sifat fisik dan komponen biologi tanah serta memperbaiki hasil dan kualitas Gandum, sedangkan *sewage sludge* (SS) ternyata menurunkan status biologi tanah dan pertumbuhan Gandum.

Pohon Sagu merupakan tanaman yang masuk dalam keluarga *Palmae* dengan areal tanam yang cukup besar di Indonesia yaitu > 7.000.000 ha (Singhal *et al.*, 2008) atau sekitar 51,3% dari total areal sagu di dunia (Alfons dan Rivaie, 2011). Tepung sagu merupakan hasil utama dari tanaman sagu, sedangkan hasil samping atau limbah sagu umumnya dimanfaatkan untuk pakan ternak, kompos dalam media tanam jamur, atau untuk bahan baku industri kayu lapis (Singhal *et al.*, 2008; Awg-Adeni *et al.*, 2010). Limbah sagu yang oleh masyarakat Maluku disebut sebagai *ela* sagu juga dapat berperan dalam memperbaiki kesuburan tanah dalam hal ini memperbaiki sifat fisik, kimia tanah dan biologi tanah setelah melalui tahap pengolahan menjadi kompos granul dan granul diperkaya (La Habi *et al.*, 2007). *Ela* sagu dapat menjadi pilihan sebagai

salah satu sumber bahan organik yang selama ini belum banyak dimanfaatkan, padahal bahan ini cukup banyak tersedia di kawasan Timur Indonesia, khususnya di Maluku (Kaya, 2003; La Habi *et al.*, 2007). Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian kompos granul ela sagu dan pupuk majemuk terhadap perbaikan beberapa sifat fisik tanah Ultisol dan pertumbuhan tanaman Jagung (*Zea mays* L.).

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu komoditi pertanian utama selain padi dan gandum (Farhad *et al.*, 2011; Akongwubel *et al.*, 2012; Ayeni *et al.*, 2012) yang dikonsumsi sebagai sumber pangan manusia maupun untuk sumber pakan hewan (Farhad *et al.*, 2011; Ayeni *et al.*, 2012). Kebutuhan Jagung terus meningkat seiring dengan permintaan sebagai bahan baku berbagai sector industri dan keterbatasan areal pertanaman Jagung. Di Indonesia, produksi nasional Jagung pada tahun 2009 17.63 juta Ton pipilan kering (BPS, 2009), sedangkan di Provinsi Maluku khususnya Maluku Utara total produksi Jagung pada tahun yang sama mencapai 13.990 Ton dimana produksi ini masih cukup rendah yaitu sebesar 1.85 ton/ha apabila dibandingkan dengan rata-rata produksi Jagung nasional yaitu sebesar 4.31 ton/ha (BPS Maluku Utara, 2010). Jagung merupakan komoditi pangan yang strategis dan menempati urutan kedua setelah padi (Subandi *et al.*, 2004). Berdasarkan data yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS 2004), produktivitas jagung tahun 2004 sebesar 11.162.813 ton mengalami kenaikan sebesar 2,93 % atau 276,371 ton dibandingkan dengan produktivitas 2003 (10.886.442 ton). Sedangkan data yang diperoleh Dinas Pertanian Provinsi Maluku (BPS, 2006) untuk luas panen, rata-rata produksi jagung dari tahun 2001 sampai 2005 secara keseluruhan mengalami kenaikan masing-masing 4754 ha menjadi 6089 ha dan 15,54 kw/ha menjadi 23,42 kw/ha, namun untuk Kota Ambon hanya 54 ha dengan rata-rata produksi 23,33 kw/ha. Dari hasil statistik dapat dilihat bahwa kota Ambon merupakan sentra produksi terendah bila dibandingkan dengan wilayah Maluku lainnya. Jagung dapat tumbuh pada tanah lempung dan liat berlempung, mempunyai drainase baik, pH antara 5,0-8,0, namun rentan terhadap salinitas (Khan *et al.*, 2005). Dengan demikian, komoditas jagung perlu ditingkatkan produksinya. Menurut Marsono dan Sigit (2005) bagi sifat fisik tanah, pupuk berperan dalam menyeimbangkan kondisi karakteristik tanah sehingga terjadi peningkatan porositas tanah, aerasi tanah, daya penyediaan air tanah dan mengoptimalkan kelengasan tanah pada atau dibawah titik layu permanen. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pengaruh pemberian pupuk kompos granul ela sagu diperkaya pupuk majemuk terhadap perbaikan sifat fisik tanah Ultisol dan pertumbuhan tanaman jagung (*Zea mays* L.).

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2016 di kebun percobaan Balai Benih Telaga Kodok, Desa Hitu, Kecamatan Leihitu, Kabupaten Maluku Tengah dan dilanjutkan dengan analisis laboratorium di laboratorium Jurusan Tanah Fakultas Pertanian UB Malang dan BALITAN Bogor. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu granulator untuk membuat pupuk organik granul, jenis tanah Ultisols, ela sagu, kotoran sapi, gula pasir, lamtoro, larutan biakan EM-4 (Siburian, 2008), benih jagung Varietas Srikandi Kuning (Puslitbang Tanaman Pangan, 2004), pupuk urea (46% N), KCl (60% K₂O), dan SP-36 (45% P₂O₅), pestisida (Furadan 3G).

Rancangan Penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok dengan tiga kali ulangan. Perlakuan terdiri dari: tanpa pupuk (KGES0), kompos granule 8 t/ha (KGES1), pupuk anorganik (Urea, SP-36, dan KCl) dosis anjuran (KGES2), pupuk anorganik + kompos granule 8 t/ha (KGES3), $\frac{1}{2}$ x dosis pupuk anorganik + kompos granule (8 t/ha) (KGES4), 2 kali dosis pupuk anorganik + kompos granule (8 t/ha) (KGES5), $\frac{1}{2}$ x dosis pupuk anorganik + kompos granule (12 t/ha) (KGES6) dan 2 kali dosis pupuk anorganik + kompos (4 t/ha) (KGES7). Aplikasi kompos granul ela sagu diperkaya dilakukan dua kali yaitu 50% pada saat tanam dan 50% pada 30 hari setelah tanam (HST). Pupuk N,P dan K diberikan tiga kali yaitu 50% pada 10 HST, 30% pada 30 HST dan 20% pada 40 HST.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini adalah sifat-sifat fisik tanah, pertumbuhan dan hasil tanaman Jagung. Sifat fisik Ultisol yang diamati yaitu antara lain berat isi tanah (*Bulk Density*) menggunakan metode silinder, berat jenis tanah (*Particle*

density) menggunakan metode piknometer, porositas (*Porosity*) menggunakan metode $(1-(B/BJ) \times 100\%)$, pori drainase cepat (*macropore*) menggunakan metode gravimetri, pori drainase lambat (*mesopore*), pori air tersedia (*micropore*). Sedangkan pertumbuhan dan hasil tanaman jagung yang diamati adalah tinggi tanaman (*plant height*), dan hasil biji pipilan kering Jagung (*dry weight yield*). Data-data yang diperoleh dianalisis keragamannya menggunakan program *Genstat 12th for windows*. Analisis ragam sesuai dengan rancangan dan pola percobaan yang digunakan yaitu rancangan acak lengkap (RAK), dan apabila perlakuan dan variable berbeda nyata dilanjutkan dengan uji *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5%. Analisis korelasi dan regresi digunakan untuk mengetahui keeratan dan bentuk hubungan antara perlakuan dan variabel yang diamati dalam penelitian ini.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Karakteristik kimia Pupuk Kompos Granul Diperkaya

Berdasarkan hasil analisis dasar kualitas unsur hara pupuk kompos granul ela sagu menunjukkan bahwa pH kompos cenderung agak basa (pH H₂O 7,8 dan pH KCl 7,5). Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi pupuk kompos berbahan baku ela sagu dapat berfungsi untuk meningkatkan pH tanah dan mengurangi efek merugikan (penurunan pH tanah) akibat pemberian pupuk anorganik. Kandungan bahan organik dalam pupuk kompos ela sagu relatif tinggi yaitu 26.85%. Sedangkan untuk kandungan nutrisinya, konsentrasi unsur hara N, P, dan K yang ada dalam pupuk kompos berbahan baku ela sagu berturut-turut sebesar 1,56%, 1,03% dan 0,69% dengan kadar air 12-15%. Jika dibandingkan dengan kandungan hara dari kotoran hewan seperti sapi dan ayam, kandungan unsur N dan P, dari pupuk kompos berbahan baku ela sagu cenderung lebih tinggi, sedangkan unsur K masih lebih rendah daripada kotoran ayam, namun lebih tinggi dibandingkan kotoran sapi. Pupuk kompos yang diproduksi memiliki C/N ratio 10 yang berarti bahwa pupuk tersebut termasuk kualitas tinggi dan cepat terdekomposisi sehingga lebih cepat dalam penyediaan unsur hara bagi tanaman. Pengkayaan unsur hara yang dilakukan melalui penambahan NPK mampu meningkatkan kandungan N, P dan K, masing-masing menjadi N = 2,43%, P = 1,02% dan K = 0,87%.

2. Analisis Pendahuluan

Sebelum perlakuan tanah ultisol yang akan digunakan dalam percobaan dianalisis karakteristiknya melalui analisis pendahuluan. Hasil analisis pendahuluan sifat-sifat fisika dan kimia tanah Ultisol sebelum percobaan pada kedalaman 0-20 cm yaitu tekstur : pasir 15%, debu 41%, dan liat 44%; berat volume tanah 1,21 g/cm³; berat jenis tanah 2.11 g cm⁻³; porositas tanah 4,44 % volume; penyebaran pori : pori drainase cepat 33,13 %, pori drainase lambat 5,50%, pori air tersedia 8,34%; kadar air pF 2 0.47 cm³/cm³; pH tanah 5,6.

Berdasarkan hasil analisis tanah awal menunjukkan bahwa masalah utama pada Ultisol di lokasi penelitian adalah tingginya kemasaman tanah (pH 5,6), tanah didominasi oleh fraksi liat diikuti oleh fraksi debu dan fraksi pasir sehingga termasuk dalam kelas tekstur liat. Adanya tekstur liat mengakibatkan nilai porositas sedang dimana tanah didominasi oleh pori drainase cepat menyusul berturut-turut pori air tidak tersedia, pori air tersedia dan pori drainase lambat. Hal ini disebabkan karena tanah lokasi penelitian didominasi oleh pori mikro sehingga sebagian air sulit terlindih setelah penambahan air terhenti.

Kondisi tanah tersebut dapat menghambat tumbuh kembangnya tanaman yang ditanam pada tanah ultisol ini. Hal demikian terjadi karena terganggunya perkembangan akar tanaman. Akar tanaman menjadi lebih pendek, ukurannya lebih besar daripada biasanya, kaku seperti kawat, mudah patah, dan ujung-ujung akar tanaman membengkak. Sehingga dengan demikian akar tanaman tidak dapat menyerap air dan unsur hara dengan sempurna yang akan menyebabkan tanaman mengalami cekaman air, defisiensi unsur hara (Hairiah *et al.*, 2000; Wawan, 2002). Menurut Radjagukguk (1983) masalah utama pada tanah mineral masam seperti Ultisol tersebut antara lain:

tingginya daya fiksasi hara P yang menyebabkan kekahatan unsur tersebut, dan keracunan Al. Dalam tanah mineral masam yang mempunyai pH kurang dari 5, banyak mengandung senyawa-senyawa oksida dan hidroksida Al dan Fe (Seskuioksida) yang mempunyai kemampuan tinggi dalam menyerap P. Dengan demikian tanaman akan mengalami defisiensi fosfor (Wawan, 2002).

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tanah ultisol adalah dengan penggunaan bahan organik/kompos (Sanchez, 1976). Lebih lanjut Natohadiprawiro (2006) menyatakan bahwa untuk mengatasi persoalan Ultisol berkadar Al tinggi adalah dengan mengendalikan secara efektif keracunan Aluminium pada tanaman melalui khelasi aluminium tanah dengan memanfaatkan sisa tanaman atau kompos sebagai sumber ligan. Sedangkan aplikasi bahan organik berupa kompos granul dapat memperbaiki sifat fisik tanah. Salah satunya yaitu peningkatan oksigen, karbondioksida, nitrogen dan uap air melalui mikroba-mikroba tanah (Rynk, 1992) bersamaan dengan meningkatnya lengas tanah atau porositas (Kertonegoro, 2001). Pemberian bahan organik memungkinkan pembentukan agregat tanah, yang selanjutnya akan memperbaiki permeabilitas dan peredaran udara tanah, akar tanaman akan mudah menembus lebih dalam dan luas sehingga tanaman kokoh dan lebih mampu menyerap unsur hara tanaman (Winarso, 2005). Aplikasi kompos yang banyak mengandung bahan organik mampu menyediakan lingkungan yang optimal bagi kehidupan dan aktifitas mikroorganisme tanah dan memperbaiki sifat kimia (pH tanah) dan fisika tanah seperti agregasi tanah, *soil bulk density*, *soil particle density*, *soil porosity* dan lain-lain. Penambahan pupuk kompos pada tanah menyebabkan terjadinya penurunan *soil bulk density*, dimana hal ini berdampak positif terhadap peningkatan porositas tanah (Fischer dan Glaser, 2012; Mandal *et al.*, 2013) dan agregasi tanah (Mandal *et al.*, 2013).

Hasil analisis pupuk kompos granul ela sagu menunjukkan bahwa kompos granul ela sagu mempunyai C-organik dan N total tinggi masing-masing (30,16 %) dan (2,43 %). Berdasarkan hasil analisis tersebut diharapkan penggunaan kompos granul ela sagu sebagai bahan perlakuan dapat meningkatkan agregasi tanah sehingga berpengaruh pada sifat fisik tanah Ultisols. Hasil analisis ragam tanah Ultisol terhadap parameter sifat fisik tanah dan hasil jagung dapat terlihat pada Tabel 1.

Hasil analisis ragam pengaruh pemberian kompos granul ela sagu dan pupuk majemuk terhadap sifat fisik Ultisol, pertumbuhan dan hasil tanaman Jagung tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh aplikasi perlakuan kompos granul ela sagu dan pupuk majemuk terhadap sifat fisik Ultisol, pertumbuhan dan hasil tanaman Jagung

Perlakuan	Bulk Density (g cm ⁻³)	Particle density (g cm ⁻³)	Porosity (%)	Dry weight yield (ton ha ⁻¹)
KGES0	1.23 a	2.12 f	4.45 g	3.63 h
KGES1	1.12 b	2.13 ef	4.59 f	4.17 g
KGES2	0.99 c	2.12 e	4.77 e	4.24 f
KGES3	0.99 c	2.19 d	5.48 d	4.47 e
KGES4	0.97 d	2.19 d	6.28 c	5.02 d
KGES5	0.94 d	2.24 c	6.44 b	6.53 c
KGES6	0.82 e	2.33 a	7.79 a	7.83 a
KGES7	0.92 d	2.27 b	6.47 b	6.96 b

Ket.: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5 %. tn = tidak nyata

a. Soil bulk density (g.cm⁻³)

Hasil analisis ragam terhadap parameter soil *bulk density* menunjukkan bahwa perlakuan penambahan kompos granul ela sagu dan pupuk anorganik berpengaruh nyata dalam penurunan soil *bulk density* (Tabel 2). Soil *Bulk density* terendah terdapat pada Ultisol dengan perlakuan kombinasi peningkatan dosis pupuk anorganik 2x dan

kompos granule ela sagu sebanyak 4 ton ha⁻¹ (KGES6) yaitu sebesar 0.82 g/cm³ dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan soil *bulk density* tertinggi terdapat pada perlakuan kontrol (KGES0) yaitu sebesar 1.23 g/cm³ dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil penelitian ini sesuai dengan beberapa hasil penelitian sebelumnya yang menyimpulkan bahwa penambahan kompos ternyata dapat menurunkan *bulk density* tanah (Bahremand *et al.*, 2003; Rasoulzadeh dan Yaghoubi, 2010; Civeira, 2010; Abbas *et al.*, 2011; Akanni *et al.*, 2011; Javed *et al.*, 2013; Okon *et al.*, 2013; Mandal *et al.*, 2013). Penurunan soil *bulk density* disebabkan karena bahan organik yang terkandung dalam kompos granul ela sagu berperan dalam mengikat partikel-partikel tanah sehingga membentuk pola tertentu. Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh De Fretes *et al.* (1996) menyimpulkan hal yang sama dimana semakin tinggi pemberian bahan organik ke dalam tanah maka soil *bulk density* akan semakin rendah, berkisar antara 1,0 sampai 1,3 g/cm. Hal ini sejalan dengan pendapat Hillel (1996) yang menyatakan bahwa bahan organik memiliki berat isi maupun berat jenis yang rendah sehingga makin tinggi pemberian bahan organik ke tanah maka soil *bulk density* akan menurun

b. Soil particle density (g cm⁻³).

Hasil analisis ragam terhadap parameter *soil particle density* menunjukkan bahwa perlakuan penambahan kompos granul ela sagu dan pupuk anorganik berpengaruh nyata dalam peningkatan *soil particle density* (Tabel 2). *Soil particle density* terendah terdapat pada perlakuan kontrol (KGES0) yaitu sebesar 2.12 g cm⁻³ namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan KGES2, sedangkan *soil particle density* tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan kombinasi ½ x dosis pupuk anorganik dan 12 ton ha⁻¹ kompos granule ela Sagu (KGES6) yaitu sebesar 2.33 g cm⁻³ dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil penelitian ini bertolak belakang dengan hasil penelitian sebelumnya yang menyimpulkan bahwa soil *bulk density* dan *soil particle density* berkurang seiring dengan penambahan 30 dan 60 ton/ha pupuk kandang (Rasoulzadeh dan Yaghoubi, 2010). *Soil particle density* ditentukan oleh partikel padatan tanah yang cenderung tetap untuk tiap jenis tanah, berat ringannya partikel padatan tanah ditentukan oleh tingkat pelapukan yang memerlukan waktu yang cukup lama. Penambahan bahan organik dalam bentuk humus dapat meningkatkan *soil particle density*

c. Soil porosity (%)

Hasil analisis ragam terhadap parameter *soil porosity* menunjukkan bahwa perlakuan penambahan kompos granul ela sagu dan pupuk anorganik berpengaruh nyata dalam peningkatan *soil porosity* (Tabel 2). *Soil porosity* terendah terdapat pada perlakuan kontrol (KGES0) yaitu sebesar 4.45% dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan *soil porosity* tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan kombinasi ½ x dosis pupuk anorganik dan 12 ton ha⁻¹ kompos granule ela Sagu (KGES6) yaitu sebesar 7.79% dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil penelitian ini sesuai dengan beberapa hasil penelitian sebelumnya dimana penambahan pupuk kandang pada tanah ternyata berpengaruh nyata terhadap *soil porosity* (Agbede *et al.*, 2008; Javed *et al.*, 2013; Okon *et al.*, 2013; Mandal *et al.*, 2013). Peningkatan porositas tanah terjadi karena bahan organik dapat memacu pembentukan agregat-agregat tanah yang diindikasikan dengan terjadinya penurunan *soil bulk density*. Hal ini sesuai dengan pendapat yang menyatakan bahwa meningkatnya *soil porosity* disebabkan oleh meningkatnya agregasi tanah akibat penambahan pupuk kandang (Rasoulzadeh dan Yaghoubi, 2010; Javed *et al.*, 2013; Okon *et al.*, 2013). Mandal *et al.* (2013) menyebutkan bahwa bahan organik dapat berperan sebagai *cementing agent* antar partikel tanah yang dapat meningkatkan agregasi dan porositas tanah.

d. Tinggi tanaman(cm)

Hasil analisis ragam terhadap parameter tinggi tanaman (TT) menunjukkan bahwa perlakuan penambahan kompos granul ela sagu dan pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap peningkatan tinggi tanaman (Tabel 2). Tinggi tanaman

terendah terdapat pada perlakuan kontrol (KGES0) yaitu sebesar 164.61 cm dan tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan tinggi tanaman tertinggi terdapat pada perlakuan penambahan kombinasi $\frac{1}{2}$ x dosis pupuk anorganik dan 12 ton ha⁻¹ kompos granule ela Sagu (KGES6) yaitu sebesar 249.19 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang menyimpulkan bahwa tinggi tanaman Jagung mempunyai korelasi positif dengan penambahan pupuk kandang kotoran sapi yang disertai dengan penambahan pupuk anorganik (Zafar *et al.*, 2011; Adamu dan Leye, 2012).

Hasil analisis ragam terhadap parameter TT belum menunjukkan pengaruh nyata pada awal pertumbuhan Jagung, pengaruh nyata terhadap parameter TT ditunjukkan sejak 30 hst (Tabel 4). Penelitian sebelumnya menyimpulkan bahwa penggunaan kompos organik berupa pupuk kandang kotoran sapi dapat meningkatkan parameter pertumbuhan vegetatif Jagung yaitu tinggi tanaman, diameter batang, jumlah dan luas daun sejak 4 minggu setelah aplikasi (Akongwubel *et al.*, 2012).

Pada tahap awal pertumbuhan dan perkembangan tanaman, pelepasan dan ketersediaan nutrisi yang terkandung dalam pupuk anorganik lebih tinggi, sehingga dari hasil penelitian menunjukkan tanaman jagung dengan perlakuan kompos (KGES1) pada awal pertumbuhan terlihat lambat, namun tahap selanjutnya tinggi tanaman sama dengan tanaman yang dipupuk anorganik saja maupun kombinasi kompos dan anorganik. Hasil ini sesuai dengan percobaan yang telah dilakukan Seran *et al.*, (2002) bahwa bawang merah yang dipupuk kompos saja menunjukkan pertumbuhan yang lambat, namun tahap selanjutnya tidak berbeda nyata dengan perlakuan pemberian pupuk anorganik. Arisha *et al.* (2003) menegaskan pupuk anorganik mampu mempercepat pertumbuhan awal jagung, kemudian pupuk organik memacu pertumbuhan pada tahap berikutnya. Pupuk organik mengaktifkan banyak species mikroorganisme tanah yang melepaskan fitohormon untuk merangsang pertumbuhan tanaman dan meningkatkan nutrisi. Organisme tanah tersebut juga memerlukan nitrogen untuk pertumbuhan dan perkembangbiakannya (Ouda dan Mahadeen, 2008). Namun pada akhir pengamatan terlihat perlakuan kompos saja tidak mampu mengimbangi laju pertumbuhan tinggi tanaman dibandingkan pupuk anorganik saja dan kombinasi keduanya. Suplai hara pada perlakuan ini tergantung kandungan hara tanah dan kompos yang semakin berkurang seiring peningkatan kebutuhan tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya

Tabel 2. Pengaruh aplikasi pupuk anorganik dan kompos granul ela agu diperkaya pada tinggi tanaman jagung di Ultisol.

Perlakuan	Rata-rata tinggi tanaman (cm)				
	15 HST	30 HST	45HST	60HST	75 HST
KGES 0	16.44	27.34 e	55.36 g	135.23 g	164.61 d
KGES 1	15.85	28.32 d	56.74 f	137.69 f	202.05 c
KGES 2	16.75	30.09 c	59.49 e	140.65 e	222.63 b
KGES 3	16.22	30.27 c	60.76 c	143.35 d	209.14 cb
KGES 4	15.93	30.49 c	62.09 c	144.7 1 c	222.57 b
KGES 5	17.26	31.50 b	63.44 b	145.33 c	223.49 b
KGES 6	17.96	32.66 a	64.66 a	148.23 a	249.19 a
KGES 7	17.29	32.08 ab	63.70 b	146.55 b	223.92 b
JND 5%	tn				

Ket.: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata pada DMRT taraf 5 %. tn = tidak nyata

Analisis laboratorium menunjukkan kompos berbahan baku ela sagu memiliki kandungan N, P lebih tinggi dan K lebih rendah dari kotoran ayam, sedangkan diversifikasi kompos diperkaya dalam bentuk granul ini meningkatkan kadar NPK berturut turut menjadi 3,9%, 1,7% dan 1,9% dibandingkan dengan kompos sampah biasa, dengan C/N rasio 10 (La Habi *et al.*, 2012). Kompos yang memiliki C/N rasio 10 berarti memiliki kualitas bagus dan cepat terdekomposisi sehingga lebih cepat dalam penyediaan unsur hara bagi tanaman. Ketersediaan unsur P sangat penting dan

diperlukan sepanjang hidup tanaman terutama untuk pengisian biji pada tanaman jagung. Peningkatan parameter pertumbuhan dan hasil jagung pada KGES6 disebabkan karena tanaman jagung menyerap fosfor selama masa pertumbuhan. Penyerapan fosfor pada fase vegetatif mendorong terciptanya organ vegetatif yang sempurna, sehingga hal ini sangat membantu dalam penyerapan unsur lain yang sangat dibutuhkan pada fase reproduktif seperti unsur N, disamping itu fosfor masih diperlukan pada fase reproduktif. Hal ini sesuai dengan pendapat Hardjowigeno (1992), Bahwa fosfor disamping berperan dalam pembentukan organ vegetatif tanaman, fosfor juga berperan pula dalam meningkatkan kandungan Protein buah atau biji serta membantu dalam produksi biji.

e. Maize dry weight yield (ton ha⁻¹)

Hasil Percobaan lapangan dan analisis ragam, menunjukkan bahwa pupuk kompos granul ela sagu dan pupuk majemuk berpengaruh nyata terhadap hasil berat kering pipilan jagung (Tabel 2). Hasil berat kering pipilan jagung tertinggi dicapai pada perlakuan $\frac{1}{2}$ x dosis pupuk anorganik + kompos granule 12 t/ha (KGES6) adalah 7.83 ton ha⁻¹. Pemberian pupuk kompos granul ela sagu dapat menyumbangkan P ke dalam tanah dari hasil dekomposisinya, sehingga dapat meningkatkan tinggi tanaman dan hasil biji kering pipilan kering jagung. Peningkatan tinggi tanaman jagung diikuti oleh peningkatan hasil biji pipilan kering jagung. Adanya korelasi positif antara penambahan pupuk kandang dengan hasil biji Jagung juga telah disimpulkan oleh beberapa penelitian sebelumnya (Stefanescu, 2004; Zafar *et al.*, 2011; Adamu dan Leye, 2012; Javed *et al.*, 2013). Aplikasi kompos berupa pupuk kandang kotoran sapi dapat meningkatkan hasil biji Jagung dengan ambang batas pemberian maksimal sebanyak 18 ton ha⁻¹ (Akongwubel *et al.*, 2012). Pemberian pupuk kompos granul ela sagu ke dalam tanah akan mengalami proses dekomposisi yang menghasilkan asam-asam organik yang dapat menurunkan aktivitas Al, Fe, dan Mn pada tanah masam seperti Ultisols. Sehingga P yang terjerap oleh ketiga ion tersebut terlepas menjadi tersedia bagi tanaman. Proses tersebut juga akan mempengaruhi perubahan kondisi dalam tanah (meningkatnya pH tanah) sehingga akar tanaman akan lebih mudah menyerap unsur hara fosfat. Disamping itu peningkatan P-tersedia dapat juga disebabkan oleh adanya proses mineralisasi P dalam pupuk kompos oleh mikroorganisme dalam tanah (Minardi *et al.*, 2007). Bahan organik yang berasal dari pupuk kompos granul ela sagu juga dapat menyebabkan daya menahan air tanah meningkat dan kepadatan tanah berkurang. Kepadatan tanah yang berkurang berpengaruh terhadap kemudahan akar tanaman untuk menembus tanah sehingga akar lebih luas jangkauannya sehingga meningkatkan kemampuan akar tanaman dalam menyerap unsur hara termasuk hara P. Demikian juga pemberian pupuk anorganik terutama P bersama-sama dengan pupuk kompos granul ela sagu dapat meningkatkan serapan P tanaman karena adanya peningkatan P tersedia dalam tanah. Dengan meningkatnya P-tersedia tanah dan memanjangnya akar maka kontak secara difusi antar akar tanaman dan P yang ada dalam tanah menjadi lebih besar sehingga lebih banyak unsur P yang diambil atau diserap oleh tanaman. Dengan demikian hasil biji kering pipilan jagung akan meningkat pula. Biji yang terbentuk dapat ditingkatkan dengan penambahan pupuk fosfat setelah penanaman. Selain itu peningkatan tinggi tanaman dan hasil biji pipila kering jagung juga dipacu dengan penambahan pupuk majemuk, karena tanaman ini merupakan tanaman yang memberikan respon baik terhadap pupuk organik (Hairiah *et al.*, 2000; La Habi *et al.*, 2012; Minardi *et al.*, 2007). Pemberian pupuk kompos yang banyak mengandung bahan organik mampu menyediakan lingkungan yang optimal bagi kehidupan dan aktifitas mikroorganisme tanah dan memperbaiki sifat fisika tanah seperti berat volume tanah, berat jenis butiran, porositas tanah, pori drainase cepat, pori drainase lambat, pori air tersedia dan lain-lain. Sedangkan pengkayaan NPK dalam pupuk kompos meningkatkan ketersediaan unsur hara lebih cepat sehingga tanaman jagung mudah membentuk hasil biji pipilan kering jagung per tanaman lebih banyak.

Pada pengamatan hasil biji kering pipilan jagung per hektar, perlakuan perbedaan dosis menunjukkan perbedaan yang nyata (Tabel 1). Aplikasi pupuk kompos granul saja (KGES1) memberikan hasil biji kering pipilan jagung (t/ha) yang sama dengan perlakuan pupuk anorganik (KGES2). Hal ini menunjukkan kandungan hara dalam pupuk

kompos yang diperkaya mampu menyediakan kebutuhan hara tanaman. Pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan pupuk kompos granul ela sagu mampu meningkatkan hasil 31-48% dibandingkan dengan pemberian pupuk anorganik maupun kompos granul saja. Hasil yang sama juga diperoleh dari penelitian Seran et al., (2010) yang menemukan bahwa kombinasi pupuk kompos dan anorganik memberikan hasil panen bawang merah yang lebih menguntungkan dibandingkan dengan pupuk kompos saja, meskipun kurang berbeda nyata dengan perlakuan pupuk anorganik saja dan didukung oleh hasil penelitian sebelumnya pada bawang merah (Abbey dan Kanton, 2004; Gambo *et al.*, 2008). Hal ini dapat dipahami bahwa kombinasi anorganik dan organik bisa saling mendukung agar selama masa pertumbuhan, tanaman tidak kekurangan unsur hara. Pupuk anorganik akan cepat melepaskan dan menyediakan nutrisi yang dibutuhkan pada waktu yang tepat, sedangkan pupuk kompos yang mengandung bahan organik tinggi mampu memperbaiki sifat-sifat fisik, kimia dan biologi tanah yaitu perbaikan dalam aerasi tanah, porositas tanah, bobot isi tanah dan peningkatan kemampuan menahan air tanah. Dari aspek kimia tanah, bahan organik tanah meningkatkan muatan negatif sehingga meningkatkan kapasitas tukar kation (KTK) sedangkan secara biologi bahan organik dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman dan aktifitas mikroorganisme tanah. Pupuk kompos yang diaplikasikan dalam penelitian ini merupakan diversifikasi kompos yang diperkaya unsur hara pupuk majemuk, sehingga selain berfungsi sebagai penyuplai bahan organik tanah juga menyediakan unsur hara tersedia bagi tanaman. Oleh karena itu, aplikasi pupuk ini pada tanaman jagung memberikan hasil yang lebih tinggi dari pada pupuk majemuk saja.

Berdasarkan hasil penelitian ini, aplikasi pupuk anorganik berlebihan yaitu satu setengah dosis rekomendasi (KGES7) tidak menunjukkan hasil peningkatan berat kering pipilan jagung yang nyata (Tabel 2). Hasil penelitian ini sesuai dengan penemuan Ashandi dan Koestani (1990) yang telah membuktikan bahwa cara pemupukan petani jagung dengan dosis berlebihan ternyata tidak berbeda nyata dengan cara pemupukan dosis berimbang. Dengan demikian aplikasi pupuk anorganik berlebihan tidak memberikan manfaat bila ditinjau dari pengaruhnya terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman jagung. Sebaliknya, pengurangan setengah dosis optimum pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan pemberian kompos granul 8 t/ha (KGES4) dan 12,7 t/ha (KGES6) menunjukkan hasil yang sama dengan perlakuan pupuk kompos granul yang sama dengan perlakuan kompos granul yang dikombinasikan dengan anorganik dosis optimum maupun satu setengah kali dosis optimum. Pengurangan setengah dosis optimum pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan pupuk kompos granul 8 t/ha (KGES4) dan 12,7 t/ha (KGES6) masing masing mampu memperbaiki sifat fisik tanah seperti berat volume tanah, berat jenis tanah, porositas tanah, pori drainase cepat, pori drainase lambat, pori air tersedia, pori air tidak tersedia dan meningkatkan hasil jagung 6% dan 32% dibandingkan dengan pemberian pupuk anorganik saja (KGES2).

Pemberian pupuk kompos yang banyak mengandung bahan organik mampu menyediakan lingkungan yang optimal bagi kehidupan dan aktifitas mikroorganisme tanah dan memperbaiki sifat-sifat fisika tanah seperti agregasi tanah, *soil bulk density*, *soil particle density*, *soil porosity* dan lain-lain. Penambahan pupuk kompos pada tanah menyebabkan terjadinya penurunan *soil bulk density*, dimana hal ini berdampak positif terhadap peningkatan porositas tanah (Fischer dan Glaser, 2012; Mandal *et al.*, 2013) dan agregasi tanah (Mandal *et al.*, 2013). *Soil porosity* mempunyai peranan penting dalam proses pembentukan struktur tanah, lengas tanah, pengkayaan unsur hara dalam tanah, serta menjaga keragaman mikroba tanah, sedangkan kemantapan agregat tanah mempunyai pengaruh yang positif terhadap proses perkecambahan benih, perkembangan akar dan tunas tanaman (Li *et al.*, 2011). Meningkatnya porositas tanah akan meningkatkan lengas tanah (Fischer dan Glaser, 2012) sehingga kebutuhan air tanaman dan hara tanaman akan tercukupi. Hal ini sesuai dengan pernyataan sebelumnya bahwa pemberian bahan organik dapat meningkatkan kapasitas penahanan air tanah sehingga status lengas tanah menjadi tersedia untuk proses respirasi, evaporasi dan fotosintesis (Javed *et al.*, 2013). Penurunan *bulk density* dan peningkatan status lengas tanah dapat meningkatkan pertumbuhan akar tanaman, pengambilan nutrisi dan hasil akhir tanaman (Rasoulzadeh dan Yaghoubi, 2010; Akanni *et al.*, 2011). Ditambahkan oleh Garg dan Bahla (2008) bahwa penambahan pupuk kandang

menyebabkan terjadinya keseimbangan nutrisi yang dapat meningkatkan hasil biji Jagung.

KESIMPULAN

Kompos granul ela sagu dan pupuk anorganik berpengaruh nyata terhadap sifat fisik tanah yaitu *soil bulk density* (0.82 g cm^{-3}), *soil particle density* (2.33 g cm^{-3}), *soil porosity* (7.79%), *soil macropore* (23.56%), *mesopore* (8.85%), dan *micropore* (11.64%). Sedangkan pertumbuhan tanaman (tinggi tanaman) dan hasil biji pipilan kering jagung masing-masing sebesar 249.19 cm dan 7.83 ton ha^{-1} . Kombinasi kompos granul dan pupuk anorganik mampu meningkatkan hasil 31 - 49% dibandingkan dengan pemberian pupuk anorganik maupun kompos granul saja. Pemberian pupuk anorganik berlebihan ternyata tidak menunjukkan hasil peningkatan biji kering pipilan jagung yang nyata. Berdasarkan hasil penelitian ini, pengurangan setengah dosis pupuk anorganik yang dikombinasikan dengan kompos granul 12 t/ha menghasilkan hasil biji kering pipilan jagung tertinggi (7.83 t/ha) atau meningkatkan hasil 32% dari aplikasi pupuk anorganik. Kombinasi ini diharapkan mampu mengurangi penggunaan pupuk anorganik sehingga dapat meningkatkan efektifitas penggunaan pupuk pada perbaikan sifat fisik tanah dan budidaya jagung di jenis tanah Ultisol. *soil bulk density*, *soil particle density*, *soil porosity*, *soil macropore*, *mesopore*, dan *micropore*. Penambahan kombinasi kompos granul ela sagu dan pupuk anorganik juga berpengaruh nyata terhadap *tinggi tanamandan dry weight yield* Jagung. Berdasarkan hasil penelitian, perlakuan yang memberikan hasil tertinggi terhadap *tinggi tanamandan dry weight yield* Jagung adalah KGES6 yaitu kombinasi $\frac{1}{2}$ x dosis pupuk anorganik dan 12 Ton ha^{-1} kompos granule ela Sagu. Kombinasi ini diharapkan mampu mengurangi penggunaan pupuk anorganik sehingga dapat meningkatkan efektifitas penggunaan pupuk pada perbaikan sifat fisik tanah dan budidaya Jagung pada Ultisol.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbey, L., and R.A.L. Kanton. 2004. Fertilizer type, but not time of cessation of irrigation, affect onion development and yield in a semi arid region. *Journal of Vegetable Crop Production* 9: 41-48.
- Abbas, M.A., S.D.M. Elamin, E.A.M. Elamin. 2011. Contribution of chicken manure on soil chemical and physical properties compared with urea + superphosphate fertilizers. *Journal of Science and Technology* 12: 9-16.
- Adamu, S., B.O. Leye. 2012. Performance of maize (*Zea mays* L.) as influenced by complementary use of organic and inorganic fertilizers. *International Journal of Science and Nature* 3: 753-757.
- Agbede, T.M., S.O. Ojeniyi, and A.J. Adeyemo. 2008. Effect of poultry manure on soil physical and chemical properties, growth and grain yield of sorghum in Southwest, Nigeria. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture* 2: 72-77.
- Akanni, D.I., S.O. Ojeniyi, and M.A. Awodun. 2011. Soil properties, growth yield and nutrient content of maize, pepper and amaranthus as influenced by organic and organomineral fertilizer. *Journal of Agricultural Science and Technology A* 1: 1074-1078.
- Akongwubel, A.O., U.B. Ewa, A. Prince, O. Jude, A. Martins, O. Simon, O. Nicholas. 2012. Evaluation of agronomic performance of maize (*Zea mays* L.) under different rates of poultry manure application in an ultisol of Obubra, Cross River State, Nigeria. *International Journal of Agriculture and Forestry* 2: 138-144.
- Alfons, J.B., A.A. Rivaie. 2011. Sagu mendukung ketahanan pangan dalam menghadapi dampak perubahan iklim. *Perspektif* 10: 81-91.
- Arisha, H.M.E., A.A. Gad, S.E. Younes. 2003. Response of some pepper cultivars to organic and mineral nitrogen fertilizer under sandy soil conditions. *Zagazig Journal Agriculture Research* 30: 1875-1899.

- Awg-Adeni, D.S., S. Abd-Aziz, K. Bujang, M.A. Hassan. 2010. Bioconversion of sago residue into value added products. *African Journal of Biotechnology* 9: 2016-2021.
- Ayeni, L.S., E.O. Adeleye, J.O. Adejumo. 2012. Comparative effect of organic, organomineral and mineral fertilizers on soil properties, nutrient uptake, growth and yield of maize (*Zea Mays*). *International Research Journal of Agricultural Science and Soil Science* 2: 493-497.
- Bahremand, M.R., M. Afyuni, M.A. Hajabbasi, Y. Rezainejad. 2003. Short and mid-term effects of organic fertilizers on some soil physical properties. *Journal Agricultural Natural Resource Science Technology* 6: 125-134.
- Barzegar, A.R., A. Yousefi, A. Daryashenas. 2002. The effect of addition of different amounts and types of organic materials on soil physical properties and yield of wheat. *Plant Soil* 247: 295-301.
- BPS (2004) Statistik Indonesia 1998. Biro Pusat Statistik, Jakarta.
- BPS (2006) Maluku Dalam Angka. Badan Pusat Statistik Provinsi Maluku, Ambon.
- BPS. 2009. *Statistik Indonesia 2008*. Badan Pusat Statistik (BPS), Jakarta, p.177
- Badan Pusat Statistik Maluku Utara. 2010. *Maluku Utara Dalam Angka*. Ternate.
- Civeira, G. 2010. Influence of municipal solid waste compost on soil properties and plant reestablishment in peri-urban environments. *Chilean Journal of Agricultural Research* 70: 446-453.
- De Fretes, P.L, R.W. Zobel, V.A. Sneder. 1996. A method for studying the effect of soil aggregate size and density. *Soil. Sci. Soc. Am. J.* 60: 288-290.
- Efthimiadou, A., D. Bilalis, A. Karkanis, & B. Froud-Williams. 2010. Combined organic/inorganic fertilization enhance soil quality and increased yield, photosynthesis and sustainability of sweet maize crop. *Australian Journal of Crop Science* 4: 722-729.
- Farhad, W., M.F. Saleem, M.A. Cheema, H.Z. Khan, & H.M. Hammad. 2011. Influence of poultry manure on the yield and quality of spring maize. *Crop & Environment* 2: 6-10.
- Fischer, D., B. Glaser. 2012. Synergisms Between Compost and Biochar for Sustainable Soil Amelioration. *Management of Organic Waste*, Dr. Sunil Kumar (Ed.). InTech. Available from: <http://www.intechopen.com/books/management-of-organic-waste/synergism-between-biocharand-compost-for-sustainable-soil-amelioration>
- Gambo, B.A., M.D. Magaji, A.I. Yakuba, A.U. Dikko. 2008. Effect of famyard manure, nitrogen and weed interference on the growth and yield of onion (*Allium cepa* L.) at the Sokoto Rima Valley. *Journal of Sustainable Development in Agriculture and Environment* 3: 87-92.
- Garg, S., G.S. Bahla. 2008. Phosphorus availability to maize as influenced by organic manures and fertilizer p associated phosphatase activity in soils. *Biological Technology* 99: 5773-5777.
- Hairiah, K., Widiyanto, S.R. Utami, D. Suprayogo, Sunaryo, S.M. Sitompul, B. Lusiana; R. Mulia, M. van Noordwijk, & G. Cadish. 2000. *Pengelolaan Tanah Masam Secara Biologi*. International Centre for Research in Agroforestri. Bogor.
- Hillel, D. 1996. *Introduction to Soil Physics*. Terjemahan: Pengantar Fisika Tanah. Penerjemah: R.H. Susanto & R.N. Hamidawati. Mitra Gama Widya.
- Iqbal, M., A.G. Khan, A. Ul-Hassan, M.W. Raza, & M. Amjad. 2012. Soil organic carbon, nitrate contents, physical properties and maize growth as influenced by dairy manure and nitrogen rates. *International Journal Of Agriculture & Biology* 14: 20-28.
- Javed, H.M.R., M.S.I. Zamir, A. Tanveer, and M. Yaseen. 2013. Soil physical properties and spring maize yield as influenced by different tillage practices and integrated use of poultry manure with synthetic fertilizers. *Jorunal of Agricultural Research* 51: 277-287.
- Kaya, E. 2003. *Perilaku Fosfat Dalam tanah, Serapan Fosfat, dan Hasil Jagung (Zea mays L.) Akibat Pemberian Pupuk Fosfat dengan Amelioran Pada Typic Dystrudepts*. Disertasi. Unpad. Bandung.

- Khan, M.A., M. Abid, N. Hussain, and M.U. Masood. 2005. Effect of phosphorous levels on growth and yield of maize (*Zea mays* L.) cultivars under saline conditions. *International Journal of Agriculture & Biology* 7: 511–514.
- La Habi, M., Z. Kusuma, dan Widiyanto. 2007. Kajian Cara Pemberian dan Dosis Ela Sagu Terhadap Erosi Tanah, Limpasan Permukaan Serta Pertumbuhan dan Hasil Jagung di Ultisol. <http://ppsub.ub.ac.id/perpustakaan/abstraksi/tesis>
- La Habi, M., Z. Kusuma, S. Priyono, dan B. Prasetyo. 2012. Ketersediaan fosfat, serapan fosfat dan hasil tanaman jagung akibat pemberian pupuk organik granul ela sagu dengan pupuk fosfat pada ultisol. *Plumula: Berkala Ilmiah Agroteknologi* 1: 144-155.
- Li, J.T., X.L. Zhong, F. Wang, and Q.G. Zhao. 2011. Effect of poultry litter and livestock manure on soil physical and biological indicators in a rice-wheat rotation system. *Plant Soil Environ.* 57: 351-356.
- Mandal, M., R.S.Chandran, J.C.Sencindiver. 2013. Amending Subsoil with Composted Poultry Litter-I: Effects on Soil Physical and Chemical Properties. *Agronomy*, 3: 657-669.
- Marsono, dan P. Sigit. 2005. *Pupuk Organik dan Aplikasinya*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Minardi, S., Suntoro, Syekhfani, E. Handayanto. 2007. Penggunaan macam bahan organik dengan kandungan total asam humat dan asam fulvat berbeda dan pupuk P terhadap ketersediaan dan serapan P pada tanaman jagung manis. *Agrivita* 29: 131-137.
- Okon, J.E., E.O. Mbong, G.J. Ebukanson, O.H. Uneh. 2013. Influence of nutrient amendments of soil quality on germination, growth and yield components of two varieties of Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) Sown at University of Uyo Botanical Garden, Uyo, Akwa Ibom State. *E3 Journal of Environmental Research and Management* 4: 209-213.
- Ouda, B.A., A.Y.Mahadeen. 2008. Effect of fertilizers on growth, yield, yield components, quality and certain nutriet contents in broccoli (*Brassica oleraceae*). *International Journal of Agriculture and Biology* 10: 627-632.
- Premsekhar, M., & V. Rajashree. 2009. Influence of organic manures on growth, yield and quality of Okra. *American-Eurasian Journal of Sustainable Agriculture* 3: 6-8.
- Rasoulzadeh, A., and A. Yaghoubi. 2010. Effect of cattle manure on soil physical properties on a sandy clay loam soil in North-West Iran. *Journal of Food, Agriculture & Environment* 8: 976-979.
- Singhal, R.S., J.F. Kennedy, S.M. Gopalakrishnan, A. Kaczmarek, C.J. Knill, and P.F. Akmar. 2008. Review: industrial production, processing, and utilization of sago palm-derived products. *Carbohydrate Polymers* 72: 1-20.
- Soemarno. 2002. Prinsip-Prinsip Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. Program Pascasarjana Universitas Brawijaya Malang.
- Stefanescu, M. 2004. Role of manure in increasing soil fertility and yield of wheat and maize. *Romanian Agricultural Research* 21: 43-47.
- Susanto, A.N. & M.P. Sirappa. 2007. Karakteristik dan ketersediaan data sumber daya lahan pulau-pulau kecil untuk perencanaan pembangunan pertanian di Maluku. *Jurnal Litbang Pertanian* 26: 41-53.
- Syafruddin, M. Rauf, R.Y. Arvan, & M. Akil. 2009. Requirements for N, P, and K fertilizers on ultisol haplustepts soil. *Indonesian Journal of Agriculture* 2: 77-84.
- Tahir, M., M. Ayub, H.M.R. Javeed, M. Naeem, H.-ur-Rehman, M. Waseem, and M. Ali. 2011. Effect of different organic matter on growth and yield of wheat (*Triticum aestivum* L.). *Pakistan Journal of Life and Social Sciences* 9: 63-66.
- Tejada, M. & J.L. Gonzalez. 2007. Application of different organic wastes on soil properties and wheat yield. *Agronomy Journal* 99: 1597-1606.
- Utami, S.R., S. Kurniawan, B. Situmorang, and N.D. Rositasari. 2012. Increasing P-availability and p-uptake using sugarcane filter cake and rice husk ash to improve chinesse cabbage (*Brassica* sp.) growth in Andisol, East Java. *Journal of Agricultural Science* 4: 153-160.
- Winarso, S. 2005. *Kesuburan Tanah: Dasar Kesehatan dan Kualitas Tanah*. Gaya Media. Yogyakarta.

Zafar, M., M.K.Abbasi, A.Khaliq, Z.-ur-Rehman. 2011. Effect of combining organic materials with inorganic phosphorus sources on growth, yield, energy content and phosphorus uptake in maize at Rawalakot Azad Jammu and Kashmir, Pakistan. *Archives of Applied Science Research* 3: 199-212.

KEANEKARAGAMAN MIKROORGANISME TANAH PADA BEBERAPA KEMIRINGAN LAHAN PERKEBUNAN KELAPA SAWIT (*ELAEIS GUINEENSIS* JACQ.) DI KABUPATEN ROKAN HULU

Yusmar M, Oksana, Robbana Saragih, Armadi

Dosen Program Studi Agroteknologi Fakultas Pertanian dan Peternakan
UIN Sultan Syarif Kasim Riau

yusmar@uin-suska.ac.id

ABSTRACT

The diversity microorganism (Bacteria and Fungi) have important roles in convert of organic material in the soil to become a nutrient for plants. Increasing of species and population of the microorganism in soil, will increase fertility of soil. The objectives of the research were to analyze the population of bacteria and fungi in elevations of soil different elevation 3%, 8%, 15% and depth 0-20 cm, 20-40 cm and to observe genus of the bacteria and fungi. The research was conducted from November until February 2016 in the Laboratory of Pathology, Entomology, and Microbiology of UIN SUSKA RIAU and the Laboratory of Health and Environment of Riau Province. Soil depth will reduce the population of bacteria and fungi. Therefore the population of the bacteria and fungi on the elevation of 3 % will higher than the elevation of 8% and 15 %. It was observed 2 different of isolates of the bacteria in all elevation, two of the isolate of the bacteria was the genus of *Bacillus* genus of *Desulfomaculum Nigricans*, The Species of the Fungi was *Fusarium* sp, *Aspergillus* sp, *Trichoderma* sp and *Penicillium* sp.

Keywords : The Microorganism Of The Soil

ABSTRAK

Keanekaragaman mikroorganisme (Bakteri dan Jamur) memiliki peran penting dalam mengubah bahan organik di dalam tanah menjadi nutrisi bagi tanaman. Peningkatan spesies dan populasi mikroorganisme in soil, akan meningkatkan kesuburan tanah. Tujuan penelitian untuk menganalisis populasi bakteri dan jamur pada elevasi tanah yang berbeda elevasi 3%, 8%, 15% dan kedalaman 0-20 cm, 20-40 cm dan untuk mengamati genus bakteri dan jamur. Penelitian dilakukan dari bulan November sampai Februari 2016 di Laboratorium Patologi, Entomologi, dan Mikrobiologi UIN SUSKA RIAU dan Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan Provinsi Riau. Kedalaman tanah akan mengurangi populasi bakteri dan jamur. Oleh karena itu populasi bakteri dan jamur pada ketinggian 3% akan lebih tinggi dari ketinggian 8% dan 15%. Telah diamati 2 perbedaan isolat bakteri di semua elevasi, dua isolat bakteri adalah genus *Bacillus* genus dari *Desulfomaculum Nigricans*, Spesies Fungi adalah *Fusarium* sp, *Aspergillus*, *Trichoderma* sp dan *Penicillium* sp.

Kata kunci: Keanekaragaman mikroorganisme Tanah.

PENDAHULUAN

Kelapa sawit (*Elaeis guineensis* Jacq) merupakan tanaman perkebunan yang memegang peranan penting bagi Indonesia sebagai komoditi untuk ekspor (Lubis, 1992). Kondisi lahan ideal untuk kelapa sawit adalah yang memiliki tanah yang subur dan gembur, pH antara 5,0 sampai 5,5, kedalaman efektif yang dalam tanpa ada lapisan padat, serta kelerengan antara 0 sampai 15% (Setyamidjaja, 1993). Ketinggian tempat yang dikehendaki tanaman kelapa sawit adalah antara 0 sampai 400 m dari permukaan

laut (Sugiyono dkk., 2003). Kondisi lereng yang semakin curam mengakibatkan pengaruh gaya berat dalam memindahkan bahan – bahan yang terlepas meninggalkan lereng semakin besar pula. Jika proses tersebut terjadi pada kemiringan lereng lebih dari 8%, maka aliran permukaan akan semakin meningkat dalam jumlah dan kecepatan seiring dengan semakin curamnya lereng. Berdasarkan hal tersebut, diduga penurunan sifat fisik tanah akan lebih besar terjadi pada lereng 30%-45%. Hal ini disebabkan pada daerah yang berlereng curam (30%-45%) terjadi erosi terus menerus sehingga tanah-tanahnya bersolum dangkal, kandungan bahan organik rendah, tingkat kepadatan tanah yang tinggi, serta porositas tanah yang rendah dibandingkan dengan tanah-tanah di daerah datar yang air tanahnya dalam. Perbedaan lereng juga menyebabkan perbedaan banyaknya air tersedia bagi tumbuh-tumbuhan sehingga mempengaruhi pertumbuhan vegetasi dan mikroorganisme di tempat tersebut (Hardjowigeno, 1993).

Berdasarkan uraian tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui populasi keanekaragaman bakteri dan jamur di kemiringan 3%, 8%, 15% serta kedalaman 0-20 cm dan kedalaman 21-40 cm. Mengetahui genus mikroorganisme (bakteri dan jamur) tanah pada setiap kemiringan lahan.

METODE PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan November - Februari 2016 Sampel tanah diambil dari perkebunan kelapa sawit rakyat di Desa Seikumango Kecamatan Tambusai Kabupaten Rokan Hulu, umur kelapa sawit ± 15 tahun dan luas perkebunan kelapa sawit ± 120 hektar. Identifikasi mikroorganisme (bakteri dan jamur) dilakukan di Laboratorium Patologi, Entomologi dan Mikrobiologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau dan Laboratorium Penguji UPT Laboratorium Kesehatan dan Lingkungan.

2. Penentuan Titik Sampel dan Pengambilan Sampel

Penentuan titik sampel menggunakan alat abney level dengan kemiringan yang telah ditentukan. Pengambilan sampel dilakukan pada dua kedalaman 0-20 cm dan 20-40 cm, diambil pada lahan datar 3%, kemiringan 8% dan kemiringan 15%, dengan cara komposit yaitu menggabungkan sampel tanah yang didapatkan dari 6 titik pada setiap kemiringan yang sama dan kedalaman yang berbeda. Penentuan lokasi pengambilan sampel tanah dilakukan dengan metode *Purposive Sampling* dimana pengambilan sampel dilakukan dengan secara langsung.

Pengambilan sampel secara *purposive* yaitu tanpa membandingkan antara satu tempat dengan tempat yang lain, karena tempat pengambilan sampel dianggap homogen (Jumiyati dkk, 2012). Kemiringan lahan diukur dengan menggunakan alat pengukur kemiringan (abney level). Sampel tanah yang dianggap mewakili pada setiap kemiringan tanah diambil dari luas tanah 1 ha jarak antar titik (30 x 30 m) dengan 6 titik sampel secara zig-zag dengan dua kedalaman 0-20 dan 20-40 cm diambil dengan menggunakan bor tanah.

3. Persiapan Laboratorium

4. Pensterilan Alat dan Bahan

5. Pembuatan Media NA dan PDA

6. Isolasi dan Perhitungan Jumlah Koloni

a. Bakter

Sempel tanah dan NaCl 0,85% pada seri pengenceran 10^{-4} - 10^{-6} ditetaskan pada media padat *Nutrient Agar* (NA) dalam cawan petri sebanyak 0,5 ml kemudian

diratakan menggunakan batang penyebar. Setiap pengenceran diulang dua kali. Inkubasi cawan petri dalam posisi terbalik selama 24-48 jam dengan suhu 37°C.

Metode yang digunakan untuk menghitung jumlah koloni adalah metode cawan hitung. Cawan yang dipilih dan dihitung adalah cawan petri yang mengandung koloni antara 30-300. Jika tidak ada, pilih yang mendekati 300. Prinsip dari metode ini adalah jika sel mikroba yang masih hidup ditumbuhkan dalam media, maka mikroba tersebut akan berkembang biak dan membentuk koloni yang dapat dilihat langsung, dan kemudian dihitung tanpa menggunakan mikroskop. Rumus menghitung jumlah koloni adalah sebagai berikut (Waluyo, 2009):

$$\text{Jumlah koloni/ml} = \frac{1}{\text{vol.sampel}} \times \frac{1}{\text{faktor pengenceran}} \times \text{jumlah koloni dalam cawan}$$

b. Jamur

Metode isolasi jamur dilakukan dengan pengenceran tanah kemiringan lahan. Tanah yang sudah dikompositkan dimasukkan sebanyak 10 gr ke dalam Erlemeyer I yang berisi air steril sebanyak 90 ml dengan pengenceran 10⁻¹ dan diaduk hingga merata, kemudian diambil 1 ml sampel dari tabung reaksi I dan dimasukkan ke dalam tabung reaksi II yang berisikan air 9 ml air steril dengan pengenceran 10⁻². Kemudian dari tabung reaksi II diambil 1 ml dan dimasukkan ke tabung reaksi III yang berisikan 9 ml air steril dengan pengenceran 10⁻³, dan dari tabung reaksi III diambil 1 ml lalu masukkan ke tabung reaksi IV yang berisikan air steril dengan pengenceran 10⁻⁴. Kemudian dari tabung reaksi I dipipet 0,5 ml ke dalam dua cawan petri yang sudah berisi PDA, begitu seterusnya sampai tabung reaksi IV. dengan menggunakan pipet tetes mikro kemudian disebar dengan menggunakan batang penyebar secara merata pada permukaan PDA sampai kering dan dibiarkan sampai miselium fungi tumbuh pada media biakan tersebut. Cawan yang dipilih dan dihitung adalah cawan yang koloninya berjumlah 15–150 koloni (Waluyo, 2009).

7. Pengamatan Makrokopis dan Mikrokopis

a. Bakteri

Pengamatan makroskopis bertujuan untuk mengamati morfologi koloni yang tumbuh pada media NA. Identifikasi bakteri mengacu pada buku *Microbiologi* Florence C. Kelly, M.S., Ph. D. dan K. Eileen Hite, Ph. D., M. D. (1995). Pengamatan mikrokopis meliputi pengamatan bentuk koloni, permukaan koloni, tepian koloni dan warna koloni. Pengamatan mikroskopis bertujuan untuk mengamati pewarnaan Gram dan bentuk sel bakteri. Kemudian melakukan uji reaksi Biokimia untuk mengetahui genus bakteri.

b. Jamur

Pengamatan makroskopis adalah identifikasi jamur berdasarkan sifat-sifat morfologinya. Identifikasi jamur mengacu pada buku *pengenalan kapang tropik umum* Gandjar dkk, (1999). Hal-hal yang diamati, yaitu warna koloni (putih, putih susu, krem muda, krem tua, putih kekuningan, merah muda, merah jingga, ungu, hitam, hijau kecoklatan, dan hijau kekuningan), bentuk koloni (bulat, lonjong,) dan diameter koloni (ukuran fungi). Identifikasi secara mikroskopis adalah identifikasi fungi di bawah mikroskop untuk melihat miselium, konidia dan bentuk konidia.

8. Analisa Data

Data primer yang diperoleh dari lapangan dan analisis laboratorium selanjutnya dianalisis menggunakan software Microsoft excel 2007 (table, grafik, diagram dan data sekunder).

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian terletak di Desa SeiKumango Kecamatan Tambusai Kabupaten Rokan Hulu Provinsi Riau, berdasarkan data monografi Desa Seikumango tahun 2016 luas wilayah Desa Seikumango adalah 167 Km², dengan batas administrasi sebelah Utara berbatasan dengan Sungai Batang Kumu/ Desa Batang Kumu, sebelah Selatan berbatasan dengan Kecamatan Bangun Purba, sebelah Barat berbatasan dengan Desa Tambusai Barat, sebelah Timur berbatas dengan Kelurahan Tambusai Tengah Desa Talikumain dan Desa Batas dengan topografi dataran rendah dan bergelombang (Efendi, 2015).

Wilayah penelitian berada di Kabupaten Rokan Hulu pada titik kordinat 1° 05' 0,45" LU - 1° 05' 0,76" LU dan 100° 11' 24,6" – 100° 11' 26,5" BT. Memiliki luas wilayah 7.449,85 kilometer persegi dengan kondisi morfologi bervariasi dari daratan alluvial sampai vulkanik yang terjal, di bagian barat mulai dari ketinggian 5 sampai 1.125 m dpl, bagian barat kemiringan lebih 40% dengan luas sekitar 99.135 ha, seluas 53.578 ha dengan kemiringan 15-40%, sedangkan kemiringan antara 2-15% seluas 13.266 ha, selebihnya 360.943 ha dengan kemiringan 0-2%. (Miazawa, 2015).

Kemiringan tanah merupakan salah satu faktor pembentuk tanah. Kemiringan tanah akan berpengaruh terhadap hubungan permukaan tanah dan kedalaman air tanah, terhadap ketahanan erosi, dan gerakan air lateral di dalam tanah. Disamping itu juga mempengaruhi iklim mikro dan sebaran tumbuhan (Sutanto, 2005). Semakin besar kemiringan lerengnya maka semakin dangkal kedalaman efektif tanahnya. Daerah dengan kemiringan lereng yang besar mempunyai tingkat erosi yang besar pula sehingga tanah ditempat ini bersolum dangkal dan sering terjadi pencucian yang menyebabkan hilangnya unsur-unsur hara dalam tanah sehingga tanahnya miskin (Hardjowigeno, 1989).

2. Bakteri

a. Populasi Bakteri

Isolasi bakteri tanah dilakukan dengan media umum yaitu *nutrient agar* (NA) dengan seri pengenceran 10⁻⁴-10⁻⁶. Metode yang digunakan untuk menghitung bakteri yang tumbuh pada cawan petridish adalah dengan metode cawan hitung dengan *colony counter*. Hasil penghitungan jumlah populasi bakteri yang hidup pada cawan petridish dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 1. Jumlah populasi bakteri per gram tanah pada kemiringan lahan yang berbeda.

Kedalaman Tanah	Kemiringan 3% CFU/g Tanah	Kemiringan 8% CFU/g Tanah	Kemiringan 15% CFU/g Tanah
0-20 cm	3,14 x 10 ⁸	2,60 x 10 ⁸	1,11 x 10 ⁸
21-40 cm	2,55 x 10 ⁸	2,07 x 10 ⁸	9,0 x 10 ⁷
Rata-rata	2,84 x 10 ⁸	2,33 x 10 ⁸	1,01 x 10 ⁸

Hasil rata-rata pengamatan jumlah bakteri paling sedikit terdapat pada kemiringan lahan 15% dengan jumlah 1,01 x 10⁸ CFU. Faktor vegetasi yang tidak rapat diduga menjadi penyebabnya, hal ini dikarenakan unsur-unsur pembentuk bahan organik tanah yang berasal dari jaringan-jaringan dan sisa-sisa tanaman, vegetasi yang tidak rapat membuat sisa-sisa tanaman akan cepat terbawa erosi sehingga sumber bahan organiknya sedikit (Ardi 2009). Kemudian hal ini juga diduga karena kemiringan lahan 15% telah terjadi erosi, erosi akan membuat bakteri akan kehilangan sumber

makanannya kerana terangkut erosi. Menurut Hardjowigono (1995) apabila lereng semakin besar maka kecepatan aliran permukaan akan meningkat sehingga kekuatan mengangkut semakin meningkat. Menurut Ansori (2005) kandungan bahan organik dalam setiap jenis tanah tidaklah sama, hal ini tergantung dari beberapa hal yaitu, tipe vegetasi yang ada di daerah tersebut, populasi mikroorganisme tanah, keadaan drainase tanah, curah hujan, suhu, dan pengelolaan tanah.

Secara keseluruhan populasi bakteri terbanyak berada pada kedalaman 0-20 cm di bandingkan kedalaman 20-40 cm baik pada kemiringan 3%, 8% dan kemiringan 15%. Hal ini diduga karena kedalaman 0-20 cm termasuk kedalam zona perakaran, dimana zona perakaran mikroorganisme dapat hidup dengan baik. Hal ini sesuai dengan pernyataan Winarso (2005) mikroorganisme banyak ditemukan di daerah perakaran (*rhizosphere*). Menurut Utami (2009) tingginya jumlah populasi bakteri dipermukaan tanah karena permukaan tanah memiliki suplai makanan atau energi yang cukup ditambah lagi dengan temperatur yang sesuai, ketersediaan air yang cukup, kondisi ekologi lain yang mendukung perkembangan mikroorganisme pada tanah tersebut. Pada kedalaman 20-40 cm jumlah total bakteri paling sedikit pada setiap kemiringan lahan 3%, 8%, dan kemiringan 15%.

Hal ini diduga karena faktor - faktor mempengaruhi mikroorganisme seperti bahan mineral, bahan organik tanah dan humus tidak tersedia dengan jumlah yang banyak. Hal ini sesuai dengan penelitian Ardi (2009) jumlah total mikroorganisme akan semakin rendah jika kelerengan semakin tinggi, dan jumlah total mikroorganisme tanah akan semakin rendah bila kedalaman tanah semakin dalam. Menurut Sutedjo (1996) bahan organik tanah mempunyai peran sangat penting dalam aktivitas mikroorganisme didalam tanah. Populasi mikroorganisme merupakan parameter penting guna menduga produktivitas suatu lahan karena mikroorganisme tanah merupakan pemecah primer (Saridevi dkk., 2013). Menurut Purwaningsih (2009) tanah yang subur adalah yang mengandung lebih dari 100 juta mikroba.

b. Morfologi Koloni Bakteri

Pengamatan morfologi koloni bakteri dilakukan setelah pemurnian isolat bakteri yaitu berdasarkan ciri morfologi yang berbeda. Pemurnian dilakukan dengan menggunakan media umum yaitu *nutrient agar* (NA) dan menggunakan media agar miring. Kemudian isolat yang telah dimurnikan diinkubasi dengan suhu 37°C selama 18 jam untuk dilakukan pewarnaan gram, pengamatan makrokopis, dan pengamatan mikrokopis.

Tabel 2. Pengamatan Makrokopis dan Mikrokopis Bakteri

No	Kode Isolat	Bentuk	Tepi	Warna	Elevasi	Gram	Bentuk Sel	Genus
1.	KL 1	Tidak Beraturan Menyebarkan	Berlekuk	Putih Susu	Berbukit Bukit	Positif	<i>Bacill</i> Batang	<i>Bacillus</i>
2.	KL 2	Bundar	Licin	Putih Susu	Datar	Positif	<i>Bacill</i> Batang	<i>Desulfom aculum nigricans</i>

Ket: KL (Kemiringan Lahan)

Pada umumnya bakteri *Bacillus* tumbuh menyebar dengan pinggiran koloni tidak rata, berwarna putih susu, sel berbentuk batang, diameter batang 0,5-10 µm (Helard dan Kumala 2005). Menurut Buchanan dan Gibbons (1974), jenis *Bacillus* bergerak dengan flagella dan hidup pada temperatur 5–55 °C, Jenis ini biasa ditemukan di tanah dan makanan. Berdasarkan uji reaksi biokimia dari bakteri *Bacillus* adalah dapat memfermentasi beberapa jenis gula, reaksi urea positif, katalase positif, H₂S positif sitrat positif, indol positif, *voges prokauer positif*, *methyl red* positif.

Bakteri *Desulfomaculum Nigricans* tumbuh menyebar, pinggiran koloni bergerigi, koloni berwarna putih susu, permukaan koloni datar dan licin, sel berbentuk batang, diameter sel 0,5–1 µm, panjang sel 5–6 µm dan gram positif (Helard dan Kumala 2005).

Karakteristik lain dari *Desulfomaculum nigricans* adalah bergerak dengan peritrichous flagella, dapat menghasilkan spora dan bersifat strict anaerobic. Umumnya tumbuh pada rentang temperatur 35–55 °C, tapi ada juga yang dapat tumbuh pada suhu <35 °C. Jenis ini biasa ditemukan di tanah, air tawar dan saluran pencernaan serangga (Buchanan dan Gibbons, 1974). Berdasarkan uji reaksi biokimia dari bakteri *Desulfomaculum nigricans* adalah dapat memfermentasi gula, urea negatif, katalase positif, H₂S positif, sitrat positif, indol, *methyl red*, *voges prokauer* positif.

2. Jamur

a. Populasi Jamur

Isolasi jamur dari tanah dilakukan menggunakan media yaitu *Potato Dextros Agar* (PDA) dengan seri pengenceran 10^{-1} - 10^{-4} . Metode yang digunakan untuk menghitung jamur yang tumbuh pada cawan petridish adalah dengan metode cawan hitung dengan *colony counter*. Hasil penghitungan jumlah jamur yang hidup pada cawan petridish dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 2. Jumlah populasi jamur per gram tanah pada kemiringan lahan yang berbeda.

Kedalaman Tanah	Kemiringan 3% CFU/g Tanah	Kemiringan 8% CFU/g Tanah	Kemiringan 15% CFU/g Tanah
0-20 cm	$7,2 \times 10^7$	$5,2 \times 10^7$	$3,0 \times 10^6$
20-40 cm	$6,1 \times 10^7$	$4,0 \times 10^7$	$1,0 \times 10^6$
Rata-rata	$6,6 \times 10^7$	$4,6 \times 10^7$	$2,0 \times 10^6$

Jumlah rata-rata populasi jamur paling sedikit terdapat pada kemiringan 15% dengan jumlah populasi rata-rata $2,0 \times 10^6$. Kemudian hal ini diduga karena kemiringan lahan 15% telah terjadi erosi, erosi akan membuat jamur akan kehilangan sumber makanannya karena terangkut erosi. Berdasarkan klasifikasi kelerengan 15% termasuk dalam kelas landai. Penelitian Ardi (2009) jumlah total mikroorganisme akan semakin rendah jika kelerengan semakin tinggi, dan jumlah total mikroorganisme tanah akan semakin rendah bila kedalaman tanah semakin dalam. Menurut Hardjowigono (1995) apabila lereng semakin besar maka kecepatan aliran permukaan akan meningkat sehingga kekuatan mengangkut semakin meningkat.

Secara keseluruhan populasi jamur yang terbanyak terdapat pada kedalaman 0-20 cm dibandingkan kedalaman 20-40 cm pada setiap kemiringan lahan 3%, 8% dan kemiringan 15%. Tingginya populasi jamur pada kedalaman 0-20 cm menggambarkan adanya suplai makanan atau energi yang cukup ditambah temperatur yang sesuai, ketersediaan air yang cukup, dan kondisi ekologi lainnya yang mendukung (Hanafiah, 2003). Dengan bertambahnya kedalaman tanah maka oksigennya juga semakin menurun bahkan tidak ada, selain itu semakin dalam suatu tanah keadaan nutrisi dan intensitas cahaya yang dapat menembus masuk kedalam tanah semakin menurun. Hal ini sesuai dengan penelitian Ardi (2009) jumlah total mikroorganisme akan semakin rendah jika kelerengan semakin tinggi, dan jumlah total mikroorganisme tanah akan semakin rendah bila kedalaman tanah semakin dalam.

Menurut Dwijoseputro (2005) kebanyakan jamur tanah bersifat aerob sehingga pada kondisi anaerob jamur kurang mampu beradaptasi dan dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur. Populasi jamur pada kemiringan lahan 3%, 8%, dan 15% dapat dikategorikan tanah yang subur karena memiliki rata-rata $6,6 \times 10^7$ CFU/g pada kemiringan lahan 0-3%, dan $4,6 \times 10^7$ CFU/g pada kemiringan lahan 8%, $2,0 \times 10^6$ CFU/g pada kemiringan lahan 15%. Menurut Ariningsih (2009) mengatakan kriteria tanah subur normal terdapat 400 ribu jamur per gram tanah.

b. Morfologi Koloni Jamur

Pemurnian isolat untuk mengetahui morfologi koloni jamur dilakukan dengan menggunakan media *Potato Dextrose Agar* (PDA). Kemudian isolasi yang telah dimurnikan diinkubasi dengan suhu 25-30 °C selama 7 hari untuk pengamatan makrokopis.

Tabel 3. Pengamatan makrokopis dan mikrokopis morfologi jamur

Isolat	Warna Koloni	Bentuk Koloni	Diameter Koloni	Miselium	Konidia	Bentuk Konidia	Genus
KL 1	Orange	Tak Beraturan	9,5 cm	Bersekak	Ada	Berantai	<i>Fusarium</i> sp.
KL 2	Putih	Kompleks	1,8 cm	Bersekak	Ada	Bulat	<i>Aspergillus</i> sp.
KL 3	Hijau Tua	Bulat	1,1 cm	Tidak Bersekak	Ada	Bulat	<i>Trichoderma</i> sp.
KL 4	Coklat	Tepian Kerang	4,8 cm	Tidak Bersekak	Ada	Bulat	<i>Penicillium</i> sp.

Menurut Sunarmi (2010) klasifikasi dari jamur *Fusarium* sp. adalah sebagai berikut: Kingdom Fungi, Divisi *Eumycota*, SubDivisi *Deuteromycotina*, Kelas *Hypomycetes*, Ordo *Moniliales*, Famili *Tuberculariaceae*, Genus *Fusarium*. Jamur *Fusarium* sp. mempunyai tiga alat reproduksi yaitu mikrokonidia (terdiri dari 1-2 sel), makrokonidia (3-5 septa), dan kladospora (pembengkakan pada hifa). Mikrokonidia merupakan konidia bersel 1 atau 2 dan paling banyak disetiap lingkungan bahkan pada saat patogen berada dalam pembuluh inangnya. Makrokonidia mempunyai bentuk yang khas melengkung seperti bulan sabit, terdiri dari 3-5 septa dan biasanya dihasilkan pada permukaan tanaman yang terserang lanjut. Kladospora memiliki dinding tebal dihasilkan pada ujung miselium yang sudah tua atau dalam makrokonidia, terdiri dari 1-2-septa dan merupakan fase atau spora bertahan pada lingkungan yang kurang baik.

Jamur *Aspergillus* sp. tergolong ke dalam kingdom Fungi, Phylum *Ascomycota*, Kelas *Eurotiomycetes*, Ordo *Eurotiales*, Famili *Trichodermaceae*, Genus *Aspergillus* (Sunarmi 2010). *Aspergillus* sp. merupakan fungi multiseluler dan membentuk filamen yang terdiri dari benang hifa, kumpulan benang hifa membentuk miselium pada ujung hifa, terutama pada bagian yang tegak membesar merupakan konidiofornya yang didalamnya terdapat konidia (Masniawati dkk., 2013).

Menurut Marianah (2013) klasifikasi jamur *Trichoderma* sp. yaitu Divisi *Deuteromycota*, Kelas *Deuteromycetes*, Ordo *Moniliales*, Famili *Moniliaceae*, Genus *Trichoderma*. Jamur *Trichoderma* sp. merupakan salah satu jenis jamur yang banyak ditemukan hampir pada semua jenis tanah dan dimanfaatkan sebagai agen hayati pengendali patogen tanah (Gunsawaty dkk., 2014).

Menurut Yuleli (2009) klasifikasi *Penicillium* sp. adalah Kingdom *Penicillium* sp. yaitu Fungi, Phylum *Ascomycota*, Kelas *Eurotiomycetes*, Ordo *Ascomycotina*, Famili *Trichodermaceae*, Genus *Penicillium* sp. Secara umum *Penicillium* sp termasuk kedalam jamur yang kosmopolit dan banyak terdapat pada daerah tropis. Jamur ini dapat diisolasi dari tanah, udara, sereal, rempah-rempah, serasah, sayuran, pulp kayu dan kertas, sarang burung, bulu burung, serta bahan makanan dari tepung dan jus buah-buahan (Gandjar et al., 1999).

KESIMPULAN

1. Genus bakteri *Bacillus* dan *Desulfomaculum Nigricans*. Genus jamur *Fusarium* sp *Aspergillus* sp., *Trichoderma* sp., *Penicillium* sp.
2. Jumlah populasi bakteri terbanyak pada kemiringan 3% dengan kedalaman 0-20 cm sebanyak $3,14 \times 10^8$ CFU, jumlah populasi terbanyak pada kemiringan 3% kedalaman 20-40 cm sebanyak $2,55 \times 10^8$ CFU. Jumlah populasi jamur terbanyak pada kemiringan 3% sebanyak $7,2 \times 10^7$ CFU pada kedalaman 0-20 cm, jumlah

populasi terbanyak pada kemiringan 3% sebanyak $6,1 \times 10^7$ CFU pada kedalaman 20-40 cm.

DAFTAR PUSTAKA

- Ansori, T. 2005. Mengenal Bahan Organik Lebih jauh. <http://elisa.ugm.ac.id/files/cahyonoagus/hDXa17zE/tugas%20ith%20kul.doc>. (14/09/2015).
- Ardi, R. 2009. Kajian Aktivitas Mikro Organisme Tanah Pada Berbagai Kelerengan dan Kedalaman Hutan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatra Utara.
- Ariningsih, R. I. 2009. Isolasi Streptomyces Dari Rizosper Familia Poaceae yang Berpotensi Menghasilkan Antijamur Terhadap *Candida Albicans*. *Skripsi*. Fakultas Farmasi. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.
- Buchanan, R.E and N.E Gibbon. 1974. *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*. Eight Edition. The William and Walkins Company Inc: California.
- Dwidjoseputro, D. 2005. *Dasar – Dasar Mikrobiologi*. Djembatan. Jakarta. 214 hal
- Efendi, R. 2015. *Perencanaan Pembangunan Desa 2011-2015*. Desa Sungai Kumango. Kec. Tambusai. Kab. Rohul. Provinsi Riau. 3 hal.
- Gandjar, I., R.A. Samson., Karin Van Der Tweel Vermulen., A. Oetari., dan I. Santoso. 1999. Pengenalan Kapang Tropik Umum. Yayasan obor Indonesia. Jakarta
- Gusnawaty, H. S.,M. Taufik., L. Triana, dan Asniah. 2014. Karakterisasi Morfologis Tricoderma Spp. Indigenus Sulawesi Tenggara. *Jurnal Agroteknos*. 4(2):87-93
- Hanafiah, A.,K. Napoleon, A.,Ghopar, N. 2003. *Biologi Tanah Ekologi dan Makrobiologi Tanah*. Jakarta, PT Raja Grafindo Persada.
- Hardjowigeno, S. 1995. Klasifikasi Tanah dan Pedogenesis. Akademika Pressindo, Jakarta.
- _____.1989. *Ilmu Tanah*, cet. II, Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta
- _____.1995. *Ilmu Tanah*. Akademika Pressindo, Jakarta. Hal 129
- Helard D dan Kumala, P. S. 2005. Identifikasi Mikroba Anaerob Dominan Pada Pengolahan Limbah Cair Pabrik Karet Dengan Sistem *Multi Soil Layering* (MSL). *Jurnal Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Andalas*. Hal 1-15.
- Jumiyati, S.H. Bintari dan I. Mubarak. 2012. Isolasi dan Identifikasi Khamir Secara Morfologi Ditanah Kebun Wisata Pendidikan Universitas Negeri Semarang. *Jurnal Biosaintifika*, 4(1): 27-35.
- Lubis, A. U. 1992. Kelapa Sawit (*Elaeis quineensis* Jacq) Di Indonesia. Pusat Penelitian Kelapa Sawit Marihat Pematang Siantar. Sumatera Utara.
- Marianah, L. 2013. Analisa Pemberian *Trichoderma* sp. Terhadap Pertumbuhan Kedelai. *Karya Tulis Ilmiah*. Balai Pelatihan Pertanian. Jambi.
- Miazawa. 2015. Rokan Hulu. <https://rohulsc.wordpress.com/rokan-hulu/>. Diakses pada tanggal 19 Maret 2016.
- Saridevi, G. A. A. R, I. W. D. Atmaja dan I. M. Mega. 2013. Perbedaan Sifat Biologi Tanah pada Beberapa Penggunaan Lahan di Tanah Andisol, Inceptol, dan Vertisol. *E-jurnal Agroteknologi Tropika*. 2(4):214-223.
- Setyamidjaja, D. 1993. Budidaya Kelapa Sawit. Kanisius, Yogyakarta.
- Sugiyono, I. Y. Harahap, Winarna, A.D. Koedadiri, A. Purba, dan P. Purba. 2003. Penilaian Kesesuaian Lahan Kelapa Sawit. Pusat Penelitian Kelapa Sawit Medan.
- Sunarmi. N. 2010. Isolasi dan Identifikasi Jamur Endofit dari Akar Tanaman Kentang Sebagai Anti Jamur (*Fusarium* sp. *Phytophthora infestans*) dan Anti Bakteri (*Ralstonia Solanacaerum*). *Skripsi*. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Sutedjo, M, M. 1996. Mikro Biologi Tanah. Rineka Cipta. Jakarta
- Utami, N. H. 2009. Kajian Sifat Fisik Sifat Kimia Sifat Biologi Tanah Paskah Tambang Galian C pada Tiga Penutupan Lahan (Studi Kasus Pertambangan Pasir (Galian C) di Desa Gumulung Tonggoh Kecamatan Astanajapura, Kabupaten Cirebon, Provinsi Jawa Barat). *Skripsi*

**PEMBERDAYAAN SANTRI SEBAGAI UPAYA PENGHIJAUAN
DI PONDOK MODERN DARUL MA'RIFAT GONTOR KAMPUS 3
DESA SUMBERCANGKRING, KECAMATAN GURAH,
KABUPATEN KEDIRI, JAWATIMUR**

Lutfy Ditya Cahyati, Mahmudah Hamawi
Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Darussalam Gontor

mahmudahhamawi@unida.gontor.ac.id

ABSTRACT

Basatin is one of the student organizations at Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor Campus 3. Basatin is responsible for managing garden and ornamental plants in Pondok. Most Basatin members have not knowledge and expertise in managing garden and ornamental plants. The aims of this program are : 1) Provide skill to students with propagation of ornamental plants and fruit crops, 2) Provide students to santri to care for the garden in Pondok, 3) students are able to plan the production of ornamental plants, 4) students are able to fulfill the needs of ornamental plants for the replacement of ornamental plants in the garden out door and for the purposes of making the garden in door on the event stages with efficient and cheaper. Devotion to the community implemented by the Lecturer of UNIDA Gontor who assisted the students. The method of implementation includes: 1) Training and practice of plant grafting of fruit plants, 2) Training and practice of propagation of ornamental plants by the method of stek, 3) Garden maintenance training, 4) Training management of ornamental plant production, 5) Training of ornamental plants care in polybags. Conclusions and benefits of this activity are: 1) Santri are able to managing the production of ornamental plants by calculating the number of ornamental plant needs, 2) Santri are able to care for the garden with a perfect watering and organic fertilizer 3) Santri able to do stek of ornamental plants and doing plant grafting for fruit nurseries.

Keywords: green gardenning, grafting, stek, garden

ABSTRAK

Basatin adalah salah satu organisasi pelajar di Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor Kampus 3. Sebagian besar pengurus Basatin belum memiliki pengetahuan dan keahlian dalam pengelolaan taman dan tanaman hias secara baik. Tujuan pemberdayaan santri sebagai upaya penghijauan di Pondok, yaitu : 1) Memberikan bekal kepada santri dengan keahlian perbanyakan tanaman hias dan tanaman buah buahan, 2) Memberikan bekal kepada santri untuk merawat taman di Pondok 3) Santri mampu merencanakan produksi tanaman hias, 4) Santri mampu memenuhi kebutuhan tanaman hias untuk keperluan penggantian tanaman hias di taman *out door* maupun untuk keperluan pembuatan taman *in door* di panggung kegiatan dengan efisien dan murah. Pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan oleh Dosen UNIDA Gontor yang dibantu mahasiswa. Peserta kegiatan adalah santri. Metode pelaksanaan meliputi : 1) Pelatihan dan praktik *grafting* bibit tanaman buah, 2) Pelatihan dan praktik perbanyakan tanaman hias dengan metode setek, 3) Pelatihan perawatan taman, 4) Pelatihan manajemen produksi tanaman hias, 5) Pelatihan perawatan tanaman hias dalam polibag. Kesimpulan dan manfaat yang diperoleh dari kegiatan ini yaitu: 1) Santri mampu memenejemen produksi tanaman hias dengan cara menghitung jumlah kebutuhan tanaman hias, 2) Santri mampu merawat taman melalui penyiraman yang sempurna dan pemberian pupuk organik 3) Santri mampu melakukan setek pucuk tanaman hias dan *grafting* bibit tanaman buah dengan teknik sambung enten.

Kata kunci : penghijauan, santri, grafting, setek, taman
Keterangan : presentasi oral

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3 adalah salah satu pondok cabang dari Pondok Modern Darussalam Gontor. Santri diwajibkan bertempat tinggal di dalam asrama dan mendapatkan bimbingan dari pengasuhan santri. Berbagai aktifitas diluar kegiatan sekolah dikembangkan untuk mengasah bakat dan kemampuan santri dalam mengembangkan keahlian dan kreatifitasnya. Organisasi pelajar Basatin (pertamanan) adalah salah satu kegiatan ekstrakurikuler yang mengembangkan bakat santri dalam mengelola taman di Pondok Pensatren. Pengurus Basatin adalah santri kelas 4 dan 5 Kuliyyatul Mu'alimin Al-Islamiyah (KMI) setingkat kelas X dan XI Sekolah Menengah Atas. Sebagian besar pengurus Basatin belum memiliki pengetahuan dan keahlian dalam pengelolaan taman dan tanaman hias secara baik.

Pembuatan taman di Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3 dilaksanakan untuk menambah keindahan dan keasrian pondok. Santri akan menjadi lebih nyaman dalam belajar ketika lingkungan pondok asri. Jumlah santri di Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3 mencapai 2.010 santri, dengan luas Pondok sebesar 15 Ha. Tanaman hias untuk menghiasi taman selama ini masih banyak didapatkan dengan cara membeli.

Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3 terletak di desa Sumbercangkring, kecamatan Gurah, kabupaten Kediri, Jawa Timur. Pondok memiliki lahan yang luas untuk dimanfaatkan sebagai tempat pembibitan tanaman hias maupun buah buahan. Salah satu unit usaha peternakan sapi perah menghasilkan kotoran ternak yang dapat dimanfaatkan untuk pupuk organik sebagai salah satu komponen media tanam bibit buah maupun bunga. Keadaan agroklimat yang sejuk dan ketersediaan air yang cukup di lingkungan pondok sangat mendukung untuk pembibitan dan budidaya tanaman hias.

Kegiatan pembibitan tanaman hias dan bibit buah tidak memerlukan lahan yang terlalu luas dan tidak memerlukan lahan khusus yang harus terpapar sinar matahari langsung. Kegiatan pembibitan dapat dilaksanakan di lahan diantara gedung – gedung kelas belajar.

Pasar bunga hias di wilayah kediri sangat terbuka luas. Kecamatan Ngadiluwih Kabupaten kediri memiliki pasar bunga hias. Pasar tanaman hias tidak hanya didatangi masyarakat kediri, juga didatangi konsumen dari berbagai daerah. Sementara ini masih banyak tanaman bunga hias yang dijual di pasar tanaman hias merupakan tanaman hias yang didatangkan dari berbagai tempat di luar kediri. Santri Pondok Pesantren yang berasal dari berbagai daerah dan sering dikunjungi oleh wali santri, sehingga tanaman hias dan bibit tanaman buah juga memiliki peluang untuk dipasarkan kepada wali santri yang berkunjung.

Kegiatan pemberdayaan santri ini memiliki tujuan sebagai berikut :

1. Memberikan bekal kepada santri dengan keahlian perbanyakan tanaman hias dan tanaman buah buahan.
2. Memberikan bekal kepada santri untuk merawat taman di pondok supaya taman di pondok terawat dan tumbuh dengan baik.
3. Santri mampu merencanakan produksi tanaman hias.
4. Santri mampu memenuhi kebutuhan tanaman hias untuk keperluan penggantian tanaman hias di taman *out door* maupun untuk keperluan pembuatan taman *in door* di panggung kegiatan dengan efisien dan murah.

2. Permasalahan Mitra

Dari hasil diskusi dengan mitra Organisasi Pelajar Basatin Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3, disepakati bahwa yang menjadi permasalahan utama mereka adalah :

1. Bagaimanakah cara memperbanyak tanaman hias dan buah buahan
2. Bagaimanakah cara perawatan taman
3. Bagaimanakah cara manajemen produksi tanaman hias

4. Bagaimanakah cara memenuhi kebutuhan tanaman hias untuk taman out door dan pembuatan taman in door di panggung kegiatan dengan efisien dan murah



Gambar 1. Taman di depan asrama santri



Gambar 2. Kebun perawatan bibit tanaman hias

METODE PELAKSANAAN KEGIATAN

1. Waktu dan Lokasi

Kegiatan pengabdian dilaksanakan pada bulan mei – juli 2017. Lokasi kegiatan di Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3 yang berada di desa Sumbercangkring, kecamatan Gurah, Kabupaten Kediri, Jawa Timur.

2. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan untuk kegiatan antara lain : polibag, gunting taman, silet, scrop, cetok, cangkul, gembor, plastik

Bahan yang digunakan antara lain : batang bawah dan batang atas tanaman buah (jambu demak, kelengkeng pingpong, kelengkeng new kristal, belimbing), bermacam macam tanaman hias, zat perangsang tumbuh (pertumbuhan akar), tanah, kompos.

3. Metode Pelaksanaan

Kegiatan pengabdian ini dibagi menjadi 3 tahap, yaitu kegiatan pra pelaksanaan, kegiatan pelaksanaan dan monitoring dan evaluasi.

Tahapan pra pelaksanaan pengabdian di Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3, yaitu :

1. Obesrvasi lapangan di Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3 untuk mengetahui permasalahan yang sedang dihadapi mitra. Obeservasi dilakukan dengan pengamatan visual dan melakukan wawancara dengan santri, staf pengasuhan dan pengurus Basatin (organisasi pertamanan).
2. Sosialisasi tahapan pelaksanaan pengabdian masyarakat kepada staf pengasuhan dan pengurus Basatin supaya pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3 berjalan dengan baik.
3. Persiapan alat dan bahan yang akan digunakan untuk pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat di Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3.

Tahapan pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat di Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3, yaitu :

1. Pelatihan dan praktik *grafting* bibit tanaman buah jambu air, kelengkeng, belimbing
2. Pelatihan dan praktik perbanyakan tanaman hias dengan metode stek
3. Pelatihan perawatan taman
4. Pelatihan menejemen produksi tanaman hias
5. Pelatihan perawatan tanaman hias dalam polibag

Kegiatan pelatihan sebagai wahana untuk transfer teknologi dan atau pengetahuan dari narasumber kepada peserta kegiatan dalam hal ini santri. Praktik merupakan kegiatan untuk memberikan kesempatan kepada para santri mencoba mempraktekkan teknologi yang sudah dilatihkan. Kegiatan praktek bertujuan untuk meningkatkan keahlian kepada para santri dalam hal perbanyakan tanaman hias dan tanaman buah – buahan. Pendampingan pasca pelatihan dilaksanakan untuk memberikan motivasi dalam menerapkan hasil pelatihan dan memberikan kesempatan kepada santri berdiskusi tentang kegiatannya dalam pengelolaan taman pondok.

Kegiatan monitoring dan evaluasi dilaksnakan untuk melihat sejauh mana kegiatan yang sudah dilaksanakan tercapai dengan baik. Kegiatan monitoring dan evaluasi dilaksanakan menjelang pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat selesai.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengelolaan taman di Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3 dikelola sepenuhnya oleh santri yang tergabung dalam organisasi pelajar Basatin (Pertamanan). Ada pembagian peran pengelolaan antara tingkatan satri yang bertanggungjawab sebagai pengurus Basatin. Santri kelas 4 bertanggungjawab pada perawatan tanaman hias di kebun bibit tanaman hias dan gudang perlengkapan taman. Santri kelas 5 bertanggungjawab perawatan taman out door di lingkungan Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3. Santri kelas 6 bertanggungjawab pengkoordinasian pelaksanaan perawatan taman dan kebun bibit tanaman hias. Santri kelas 6 mempertanggungjawabkan tugasnya kepada staf pengasuhan santri bagian Basatin.



Gambar 3. Santri peserta pelatihan



Gambar 4. Praktik Grafting bibit tanaman buah



Gambar 5. Praktik setek tanaman hias



Gambar 6. Perawatan tanaman hias dalam polibag dan santri pengurus Basatin

Hasil observasi lapangan menyimpulkan bahwa permasalahan unit kegiatan santri Basatin (Pertamanan) di Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3 antara lain : 1) kondisi vegetatif di taman out door yang kurang variatif, 2) kurangnya skill dalam manajemen pengelolaan dan perawatan taman, 3) masih banyak ruang kosong yang bisa dimanfaatkan untuk ruang terbuka hijau, 4) kebutuhan tanaman hias untuk taman out door dan taman pada panggung hiburan masih membeli dari pasar bunga.

Solusi yang ditawarkan untuk mengatasi permasalahan mitra antara lain: 1) Pelatihan dan praktek *grafting* bibit tanaman buah jambu air, kelengkeng, belimbing, 2) Pelatihan dan praktek perbanyak tanaman hias dengan metode stek, 3) Pelatihan perawatan taman, 4) Pelatihan manajemen produksi tanaman hias, 5) Pelatihan perawatan tanaman hias dalam polibag.

1. Pelatihan *Grafting* Bibit Tanaman Buah

Pelatihan *grafting* bibit tanaman buah memberikan bekal teori teknologi untuk menghasilkan bibit buah yang berkualitas dan cepat berbuah. Pelatihan dilaksanakan didalam ruangan dan peserta pelatihan berjumlah 44 santri mulai dari santri kelas 3 sampai santri kelas 5 KMI (Kuliyatul Mu'alimin Islamiyah). Materi yang diberikan : keanekaragaman buah - buahan tropis di Indonesia, pengertian grafting, teknologi grafting terutama sambung pucuk dan macam – macam teknologi sambung pucuk dan sambung samping, serta materi motivasi wirausaha pembibitan buah – buahan (Prastowo dkk, 2006 dan Wijaya dan Budiana 2014).

Santri dijelaskan tentang keanekaragaman tanaman buah tropis Indonesia. Buah tropis Indonesia pada umumnya memiliki karakter berbuah pada musim - musim tertentu, akan tetapi ada beberapa buah tropis yang berbuah hampir sepanjang tahun. Buah – buahan tropis mulai berkembang dan banyak diminati oleh konsumen. Beberapa pelaku usaha agribisnis mulai mengebunkan tanaman buah - buahan tropis. Tanaman buah yang cepat berbuah dengan produksi buah yang lebat dan kualitas buah baik, maka diperlukan bibit buah yang berkualitas. Bibit tanaman buah dari perbanyakan generatif (biji) akan menghasilkan tanaman dengan perakaran kuat tetapi berbuahnya dalam jangka waktu panjang dan kualitas buahnya belum tentu sama dengan kelaitas buah pohon induknya. Bibit tanaman buah dari perbanyakan vegetatif (cangkok) akan menghasilkan tanaman buah yang cepat berbuah dengan kualitas buah yang sama dengan pohon induknya tetapi tidak memiliki perakaran yang kuat.

Bibit tanaman buah dari teknologi grafting akan menghasilkan bibit tanaman buah yang bermutu. Batang atas dicarikan dari tanaman buah yang menghasilkan buah dengan kualitas baik. Batang bawah diambil dari bibit tanaman buah yang berasal dari semainan biji. Bibit tanaman buah yang dihasilkan dari *grafting* akan memiliki sifat cepat berbuah dengan hasil buah yang berkualitas seperti tanaman induknya dan memiliki perakaran yang kuat. Materi *grafting* tentang macam teknik *grafting* yang disampaikan yaitu : sambung susuhan, sambung lengkung, sambung lidah, sambung pelana, sambung enten dan sambung peremajaan (Wijaya dan Budiana, 2014).

Usaha dibidang pembibitan tanaman buah memiliki prospek yang cerah. Bibit tanaman buah selain ditanam di tanah dapat dijadikan tabulampot (tanaman buah dalam pot). Pekarangan rumah yang sempit pada daerah perkotaan supaya tetap rindang dapat ditanami tanaman buah dengan sistem tabulampot. Pada pelatihan ini disisipkan materi tentang pentingnya berwira usaha untuk menumbuhkan jiwa kewirausahaan (Wijatno, 2009). Motivasi kewirausahaan sangat penting untuk memberikan wawasan tentang usaha agribisnis di bidang pertanian, sehingga diharapkan nanti pada waktu peserta sudah dewasa dapat berusaha di bidang pertanian.

Pada akhir sesi pelatihan grafting bibit tanaman buah dilakukan demonstrasi cara pelaksanaan grafting dengan teknik sambung enten. Demonstrasi dilaksanakan oleh mahasiswa Prodi Agroteknologi UNIDA Gontor. Kegiatan demonstrasi grafting dilaksanakan untuk memberikan contoh dan gambaran tentang teknologi grafting bibit tanaman buah.

2. Praktik *Grafting* Bibit Tanaman Buah

Kegiatan praktik *grafting* bibit tanaman buah bertujuan untuk memberikan kesempatan peserta pelatihan mencoba mempraktekkan materi grafting yang sudah diberikan diruangan. Peserta diharapkan mampu mengasah keahlian dalam menyambung bibit tanaman buah. Para peserta sangat antusias dalam melaksanakan *grafting*. Santri yang menjadi peserta pelatihan berasal dari berbagai daerah di Indonesia dan ada beberapa yang belum mengenal tanaman buah jamu air, kelengkeng dan belimbing. Ada 3 santri yang mengalami kesalahan dalam penyambungan batang atas dan batang bawah. Batang bawah tanaman kelengkeng disambung dengan batang atas tanaman jambu air, dan batang bawah tanaman belimbing disambung dengan batang atas tanaman kelengkeng. Pendampingan pada waktu pelaksanaan praktik harus benar – benar dilaksanakan supaya tidak terjadi kesalahan pengambilan batang atas dan batang bawah.

Santri melaksanakan *grafting* bibit tanaman buah dengan teknik sambung enten. Hasil praktik *grafting* yang berhasil adalah 2,4 %. Salah satu keberhasilan sambungan dipengaruhi oleh kesesuaian antara batang atas dan batang bawah untuk menyatukan diri (Hartman, et al, 1990). Hasil evaluasi yang dilakukan, kegagalan grafting disebabkan oleh beberapa sebab antara lain : 1) ikatan *grafting* kurang kuat, 2) pemotongan batang atas dan batang bawah tidak pas, salah satu keberhasilan sambungan dipengaruhi oleh kesesuaian antara batang atas dan batang bawah untuk menyatukan diri (Hartman, et al, 1990), 3) peserta baru pertama kali melaksanakan grafting bibit tanaman buah dan belum mahir dalam melakukan *grafting*, 4) kurangnya perawatan karena liburan panjang semester genap (50 hari). Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3 pada semester genap libur pada 10 hari menjelang bulan Ramadhan sampai 9 hari setelah Idul Fitri.

3. Pelatihan Perbanyak Tanaman Hias dengan Metode Setek

Pelatihan perbanyak tanaman hias disampaikan untuk memberikan wawasan dan ilmu pengetahuan tentang teknologi perbanyak tanaman hias. Materi yang diberikan : keanekaragaman tanaman hias, pengertian setek, teknologi setek tanaman hias, serta materi motivasi wirausaha pembibitan tanaman hias (Prastowo dkk, 2006 dan Wijaya dan Budiana 2014).

Santri dijelaskan tentang keanekaragaman tanaman hias. Tanaman hias merupakan segala tanaman yang memiliki nilai estetika dan menimbulkan kesan indah dan asri. Nilai estetika dari tanaman hias dapat di lihat dari : bunga, batang, daun, cabang, akar, tajuk, aroma dan sebagainya. Tanaman hias menurut penggunaannya dapat digolongkan menjadi : tanaman hias potong, tanaman hias pot dan tanaman hias taman/ landscape. Taman atau landscape menurut letaknya dapat digolongkan menjadi taman *in door* dan taman *out door*.

Perbanyak tanaman hias salah satunya dapat menggunakan teknik setek. Perbanyak tanaman dengan setek bertujuan untuk membentuk akar dan tunas baru pada setek yang diambil dari bagian tanaman. Setek adalah salah satu perbanyak tanaman hias yang memiliki banyak keunggulan, antara lain : 1) tanaman baru hasil setek memiliki sifat yang sama dengan induknya, 2) bahan setek yang dibutuhkan hanya sedikit tetapi dapat menghasilkan tanaman baru dalam jumlah banyak, 3) hasil setek memiliki kesamaan umur dan ketinggian tanaman, 4) waktu yang dibutuhkan relatif singkat, 5) cara pelaksanaan setek sangat mudah. Setiap tanaman hias memiliki karakter yang bermacam – macam untuk diperbanyak dengan setek. Memperkenalkan berbagai macam teknologi setek supaya santri mampu memperbanyak tanaman hias dari jenis apapun. Teknologi setek tanaman hias yang disampaikan antara lain : 1) setek cabang, 2) setek pucuk, 3) setek daun, 4) setek akar, 5) setek mata tunas, 6) setek umbi, 7) setek rhizoma (Wijaya dan Budiana, 2014). Setek tanaman hias dengan metode setek cabang, setek pucuk, setek mata tunas dan setek akar ujung tanaman yang akan ditanam diolesi dengan zat perangsang tumbuh (ZPT) supaya akar setek cepat tumbuh sempurna.

Tanaman hias semakin digemari oleh masyarakat. Pasar tanaman hias terbuka lebar dengan permintaan yang setabil. Peluang usaha pada pembibitan tanaman hias memiliki prospek yang baik dimasa mendatang. Pada pelatihan ini disisipkan materi tentang pentingnya berwira usaha untuk menumbuhkan jiwa kewirausahaan. Kreatifitas sangat membantu dalam menjalankan kegiatan wirausaha (Rusdiana, 2014). Motivasi kewirausahaan sangat penting untuk memberikan wawasan tentang usaha agribisnis di bidang pertanian, sehingga diharapkan nanti pada waktu peserta sudah dewasa dapat berusaha di bidang pertanian khususnya tanaman hias. Jiwa seni santri terolah dengan adanya berbagai kegiatan seni dan pentas seni, serta penataan taman di panggung pagelaran seni. Melalui jiwa seni yang dimiliki santri diharapkan mampu mengembangkan jiwa seninya melalui tanaman hias dengan terjun dibidang usaha konsultan pertamanan atau perangkaian tanaman hias. Kreatifitas dalam melaksanakan wirausaha harus dikembangkan supaya kegiatan wirausaha menarik konsumen.

4. Praktik Perbanyak Tanaman Hias dengan Metode Setek

Praktik perbanyak tanaman hias dengan metode setek akan memberikan kesempatan kepada santri untuk mencoba membuat setek tanaman hias. Setek tanaman hias yang dipraktikkan adalah setek cabang, setek pucuk dan setek rhizoma. Santri sangat antusias dalam melakukan setek tanaman hias.

Santri dapat melaksanakan stek pucuk tanaman hias. Keberhasilan praktik setek adalah 49 %. Hasil evaluasi kegiatan praktik grafting antara lain : 1) perawatan tanaman pasca persemaian setek kurang, sehingga banyak tanaman yang tanahnya kekeringan, 2) media tanam semai setek tanaman hias terlalu berpasir sehingga media tanam kurang mampu menjaga kelembabannya dan mudah mengering.

5. Pelatihan Perawatan Taman

Pelatihan perawatan taman diberikan untuk memberikan wawasan dan ilmu pengetahuan kepada santri tentang teknik merawat taman. Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3 memiliki taman yang tersebar di lingkungan pondok, mulai dari jalan masuk menuju pondok, taman sekitar masjid, taman sekitar asrama dan taman sekitar ruang kelas untuk belajar. Banyaknya taman apabila perawatan tanaman kurang dilaksanakan akan membuat taman menjadi rusak. Selama ini perawatan taman yang dilakukan oleh Bastin adalah penyiraman tanaman pada musim kemarau dan memotong tanaman yang pertumbuhannya sudah tinggi. Materi perawatan taman yang disampaikan antara lain : penyiraman, pemangkasan, pemupukan, pengendalian hama penyakit tanaman, penggantian tanaman (rotasi tanaman) dan penggemburan media tanam (Arifin dan Arifin, 2004).

Penyiraman taman dapat dilakukan dengan menggunakan teknologi antara lain : sprinkle, sistem kabut, selang air dan irigasi tetes. Penyiraman yang dilakukan oleh santri biasanya menggunakan teknik konvensional dengan menggunakan selang air. Penyiraman taman dengan selang air kelihatan mudah tetapi apabila tidak memahami teknik penyiramannya dapat menyebabkan kerusakan tanaman hias dan pada musim kemarau tanaman hias masih kekurangan air. Apabila tekanan air yang keluar dari selang air terlalu tinggi dapat mematahkan beberapa pucuk tanaman hias atau membuat beberapa tanaman hias menjadi rebah. Penyiraman taman juga seringkali dilakukan oleh santri dengan sepiantas yang penting daun tanaman basah. Penyiraman yang sepiantas seringkali membuat media tanam atau tanah belum dapat pasokan air untuk disimpan, sehingga tanaman hias seringkali kekurangan air dan layu pada siang hari pada waktu musim kemarau dengan panas matahari yang terik. Penyiraman harus dilakukan secara sempurna, yaitu seluruh perakaran basah dengan air siraman (Wianta, 2007)

Pemangkasan tanaman hias di taman harus sering dilakukan untuk menjaga keindahan taman. Pemangkasan disamping untuk mempertahankan keindahan juga bertujuan untuk : 1) mendapatkan tunas – tunas baru yang produktif (sehingga cepat berbunga); 2) membuang cabang – cabang kering dan sakit; 3) menjaga kesehatan tanaman dengan memberikan cahaya matahari yang cukup dan sirkulasi udara yang baik. Pemangkasan perlu dilakukan secara teratur dengan cara yang benar (Setyowati, AS. 2017). Pemangkasan tanaman hias di taman dapat dijadikan sebagai seni membentuk tanaman menjadi sebuah bentuk tertentu (binatang, manusia dan sebagainya). Pemangkasan tanaman sudah dilakukan oleh santri dibantu pekerja kebun, tetapi pemangkasan yang dilakukan hanya sekedar merapikan tanaman supaya dapat tumbuh teratur. Santri diajari untuk memangkas tanaman hias pucuk merah yang pucuknya sudah menua dan berwarna hijau. Santri antusias memperhatikan dan merasa baru tahu jika untuk mendapatkan pucuk berwarna merah harus dipangkas supaya tumbuh tunas baru.

Pemupukan diberikan untuk menjaga kebutuhan nutrisi tanaman dapat terpenuhi dan menjaga pertumbuhan tanaman. Pemupukan dapat diberikan dengan menggunakan pupuk kimia dan pupuk organik. Pupuk kimia terdiri dari (pupuk kimia tunggal, pupuk kimia majemuk, pupuk kimia majemuk lengkap). Pupuk organik terdiri dari pupuk kandang, kompos, pupuk cair dan pupuk hayati (Wijayanti, 2009). Pemupukan tanaman hias di taman belum dilakukan karena menganggap tanah masih subur dan tanaman masih tumbuh dengan baik. Pupuk organik adalah salah satu pupuk yang mudah

diusahakan sendiri tanpa membeli. Pupuk organik dari kandang sapi perah milik Pondok dapat dimanfaatkan untuk pemupukan tanaman hias dalam taman.

6. Pelatihan Menejemen Produksi Tanaman Hias

Pelatihan menejemen produksi tanaman hias bertujuan memberikan wawasan kepada santri bagaimana cara pengelolaan perbanyakan tanaman hias. Perbanyakan tanaman hias akan menghasilkan bibit atau tanaman hias dalam jumlah yang banyak. Pengelolaan produksi tanaman hias perlu diperhatikan untuk efisiensi tenaga dan biaya produksi tanaman hias. Produksi tanaman hias di Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3 belum berorientasi pasar dan masih untuk memenuhi kebutuhan dalam pondok. Perbanyakan tanaman hias yang dilakukan sesuai dengan kebutuhan tanaman hias untuk menggantikan tanaman yang rusak dan untuk taman dalam panggung. Santri memahami cara menejemen produksi tanaman hias dalam memenuhi kebutuhan bibit tanaman hias. Santri menghitung kebutuhan bibit tanaman hias yang diperlukan untuk keperluan rotasi tanaman maupun untuk penataan taman di panggung kegiatan. Santri melakukan pembibitan tanaman hias sebanyak jumlah bibit yang dibutuhkan ditambah seberapa banyak prosentase kematian bibit.

7. Pelatihan Perawatan Tanaman Hias dalam Polibag

Perawatan tanaman hias dalam polibag pada dasarnya sama dengan perawatan tanaman hias dalam taman. Basatin Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3 memiliki berbagai koleksi tanaman hias dalam polibag. Perawatan yang dilakukan hanya dengan penyiraman saja. Tim abdimas mengajarkan bagaimana cara mengganti media tanam dan memberi pupuk pada tanaman hias. Penggantian media tanam dalam polibag sangat diperlukan oleh tanaman untuk memberikan ruang udara pada akar dan sebagai kesempatan untuk mengurangi akar yang sudah lebat atau panjang. Pemberian pupuk pada tanaman hias di polibag diperlukan menjaga kebutuhan hara tanaman hias dan menjaga tanaman tetap berbunga. Pupuk yang diberikan yaitu pupuk kimia majemuk dalam bentuk padat ditaburkan di sekitar batang dan pupuk cair yang disemprotkan ke daun tanaman.

8. Evaluasi Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dalam rangka pelatihan kepada anggota Basatin di Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3 sebagai berikut :

1. 58 % peserta merasa materi yang disampaikan cukup
2. 98 % peserta merasa materi yang disampaikan cukup jelas
3. 66 % peserta merasa waktu yang digunakan untuk menyampaikan materi sudah cukup
4. Nilai *Pre-Test* peserta pelatihan rata – rata 45,5, dan rata – rata nilai *Post-Test* adalah 67,14

Faktor pendukung terlaksananya kegiatan pelatihan kepada anggota Basatin di Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3 antara lain :

1. Dukungan dari Kepala Pengasuhan Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3 dan pengasuh Basatin Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3
2. Partisipasi aktif peserta dengan mengajukan pertanyaan substantif dan teknis dalam proses pembelajaran
3. Keterlibatan peserta dalam praktik perbanyakan tanaman hias dengan setek; perbanyakan tanaman buah dengan *grafting*
4. Keterlibatan peserta dalam monitoring dan evaluasi

Faktor penghambat pelaksanaan kegiatan pelatihan kepada anggota Basatin di Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3 antara lain :

1. Kegiatan santri yang terlalu banyak sehingga jadwal pelaksanaan pelatihan dan praktik menyesuaikan waktu kosong
2. Peserta pelatihan tidak semua menjadi pengurus Basatin, sehingga tidak semua peserta dapat merawat tanaman

3. Liburan panjang selama bulan Ramadhan dan hari raya Idul Fitri membuat tanaman hasil praktek stek tanaman hias dan grafting tanaman buah tidak terawatt.

KESIMPULAN

Kegiatan pemberdayaan santri sebagai upaya penghijauan di Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3 melalui pelatihan dan praktik perbanyakan tanaman hias dan tanaman buah serta perawatan taman membuat santri anggota Basatin Menjadi: 1) Santri dapat menghitung jumlah tanaman hias yang ahrus diproduksi sesuai kebutuhan, 2) Santri mampu merawat taman melalui penyiraman yang sempurna dan pemberian pupuk organik 3) Santri mampu melakukan setek pucuk tanaman hias dan *grafting* bibit tanaman buah dengan teknik sambung enten.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat Universitas Darussalam Gontor yang telah membiayai pengabdian ini pada tahun anggaran 2016/2017. Terimakasih kepada Kepala Pengasuhan Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3 dan Pengasuh Basatin Pondok Modern Darul Ma'rifat Gontor kampus 3 yang telah memberikan kesempatan dan mendukung pelaksanaan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Nurhayati H.S., dan Hadi Susili Arifin. 2004. Taman dalam Ruang. Jakarta. Penebar Swadaya. 172 halaman.
- Firdaus, Muhammad. 2012. Manajemen Agribisnis. Jakarta. Bumi Aksara. 220 halaman.
- Hartman, H.T; D.E.Kester and F.T. Dvies. 1990. Plant Propagation Principle and Practice. Fifth Edition. Prentice Hall International Inc., Anglewood Cliffs. New Jersey.
- Prastowo, Nugroho H.; J.M. Roshetko; G. E. S. Maurung; E. Nugraha; J. M. Tukan dan F. Harum. 2006. Teknik Pembibitan dan Perbanyakan Vegetatif Tanaman Buah. Bogor. World Agroforestry Centre (ICRAF). 53 halaman, dalam <http://www.deposit.perpusnas.go.id> ., diakses 12 Agustus 2017.
- Rusdiana. 2014. Kewirausahaan. Bndung. Pustaka Setia.
- Setyawati, AS. 2017. Budidaya Tanaman Melati (*Jasminum spp.*). Iptek Hortukultura. No. 11. Agustus 2015. Hal 1-4, dalam <http://www.hortikultura.litbang.pertanian.go.id> ., diakses 10 April 2017.
- Wianta, Intan K. 2007. Taman Hias Ruangan. Yogyakarta. Kanisius. 152 halaman.
- Wijaya dan Budiana. 2014. Membuat Setek, Cangkok, Sambung, Okulasi. Jakarta. Penebar Swadaya. Hal 87 – 125.
- Wijatno, Serian. 2009. Pengantar Entrepreneurship. Jakarta. Gramedia.
- Wiyanti, Heni. 2009. Pemupukan Tanaman Hias. Jakarta. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. 12 halaman.

PERMINTAAN MESIN PERTANIAN DAN KEBUTUHAN TENAGA (POWER) UNTUK MEKANISASI USAHATANI PADI SKALA KECIL DI KABUPATEN KAMPAR, PROVINSI RIAU

Ujang Paman, Khairizal, dan Hajry Arief Wahyudy
Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau

pamanu@agr.uir.ac.id

ABSTRAK

Mesin pertanian merupakan salah satu sumber tenaga (power) penting untuk melaksanakan operasi pertanian sekarang ini. Keberadaan mesin pertanian dalam jumlah yang memadai penting untuk menyediakan tenaga yang cukup untuk mengerjakan operasi usahatani. Penelitian ini mencoba mengevaluasi permintaan mesin pertanian dan kebutuhan tenaga untuk melaksanakan operasi usahatani padi sawah skala kecil di Kabupaten Kampar. Data diperoleh melalui survey lapangan di 15 kecamatan dari 21 kecamatan yang ada di Kabupaten Kampar. Pada setiap kecamatan diambil satu desa yang merupakan sentral produksi padi dan telah menggunakan mesin pertanian. Wawancara telah dilakukan terhadap sampel yang terdiri dari petani, penyuluh pertanian lapangan dan operator mesin. They telah dipilih secara sengaja sebagai sampel masing-masing sebanyak 30 petani, 5 penyuluh dan 20 operator pada bulan September 2016. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mesin pertanian yang banyak diminta dan digunakan petani kecil terdiri dari traktor tangan, pompa air, mesin perontok dan mesin penggiling padi. Tipe mesin tersebut sangat cocok dengan kondisi lahan, daya beli dan keterampilan teknis yang dimiliki petani. Namun jumlah mesin pertanian tersebut belum cukup untuk memenuhi kebutuhan dan menyediakan tenaga sesuai dengan yang dibutuhkan. Permintaan (kebutuhan) tertinggi adalah traktor tangan sebanyak 685 unit dan terkecil adalah mesin penggiling padi sebanyak 171 unit. Dari jumlah mesin pertanian yang ada tersebut, baru tersedia tenaga sebanyak 0.61 hp.ha^{-1} (0.45 kW.ha^{-1}), sedangkan kebutuhan minimum sebesar 0.8 hp.ha^{-1} . Hasil ini menyarankan agar jumlah dan tipe mesin pertanian yang dibutuhkan harus ditingkatkan dengan dukungan keuangan dan melibatkan pihak swasta.

Kata kunci: Permintaan, Mesin pertanian, Kebutuhan tenaga, Mekanisasi, Usahatani padi.

PENDAHULUAN

Sektor pertanian sudah mengalami transformasi dan modernisasi di negara di berbagai belahan dunia. Mekanisasi pertanian merupakan elemen penting dalam transformasi dan modernisasi sistem pertanian tersebut (Verma and Tripathi, 2016) dan memegang peranan kunci dalam memperbaiki dan meningkatkan produksi pertanian terutama di negara-negara sedang berkembang (Mehta *et al.*, 2014). Mekanisasi pertanian merupakan penggunaan teknologi mekanis dalam berbagai operasi usahatani (Iqbal *et al.*, 2015) dan kemudian mengambil alih tenaga manusia dan ternak dalam proses produksi pertanian. Selanjutnya, mekanisasi pertanian dapat memicu perubahan teknologi melalui adopsi sumber tenaga non manusia untuk mengerjakan operasi usahatani (Diao *et al.*, 2016). Selanjutnya, tenaga (power) merupakan salah satu input yang sangat berharga dalam sistem produksi pertanian (Khambalkar *et al.*, 2010). Perubahan teknologi pertanian dari tenaga manusia atau/dan ternak ke tenaga mesin atau mekanis dalam pertanian akan cenderung meningkatkan permintaan mesin oleh petani. Power dan mesin merupakan bagian integral dari pertanian modern, sehingga perkembangan penggunaan mesin pertanian dalam pertanian modern menciptakan permintaan baru oleh petani (Jacobs and Harrel, 1983).

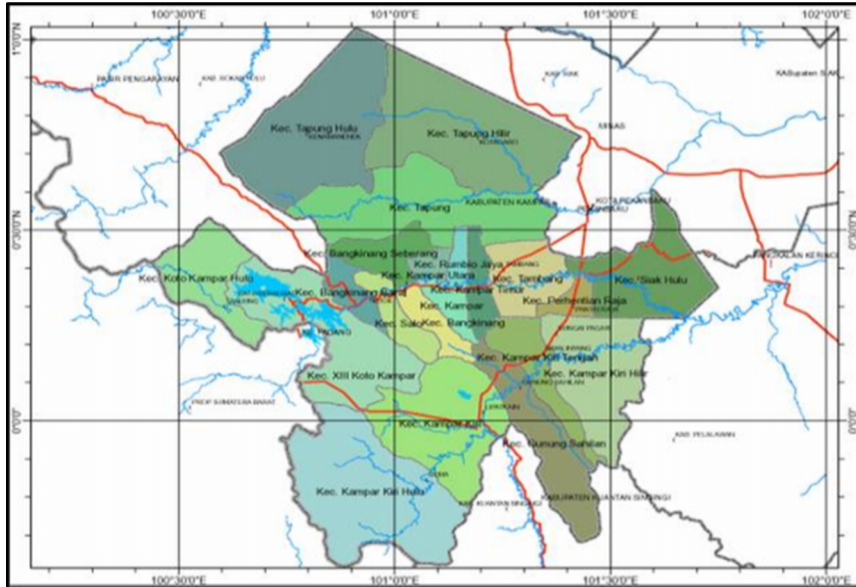
Mekanisasi usahatani khususnya di negara-negara berkembang diterapkan dalam level yang berbeda (Binswanger, 1984). Di Indonesia, mekanisasi pertanian sekarang ini masih dalam tahap perkembangan dan kecepatan perkembangannya masih relatif lambat dan berbeda diantara provinsi atau daerah. Lambatnya proses perkembangan tersebut disebabkan oleh beberapa hambatan antara lain faktor sosial ekonomi, teknik dan kelembagaan (Hendriadi, 2009). Konsekuensinya, level mekanisasi di Indonesia masih relatif rendah sampai tinggi dengan rata-rata sekitar 30% (Handaka 2005). Di Provinsi Riau, Paman et al., (2016) telah melaporkan bahwa tingkat penerapan mekanisasi pertanian baru sekitar 28% pada tahun 2013. Rendahnya level mekanisasi di Provinsi Riau tersebut dapat disebabkan oleh kurangnya jumlah dan penerapan mesin pertanian di tingkat petani. Selama periode 2009-2013, jumlah mesin pertanian utama di Provinsi Riau antara lain traktor tangan, pompa air, mesin perontok dan mesin penggiling padi telah meningkat dari 5.610 unit menjadi 6.371 unit atau naik sekitar 6% per tahun (Dinas Pertanian dan Peternakan Provinsi Riau, 2014).

Menurut Handaka (2005), perkembangan mekanisasi pertanian di Indonesia akan mengikuti dan sangat tergantung pada proses perkembangan ekonomi nasional. Dukungan Pemerintah telah memberi kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan penggunaan mesin pertanian di kalangan petani melalui terutama pembiayaan untuk pembelian mesin. Ini artinya bahwa perbaikan kondisi ekonomi petani sebagai hasil dari pertumbuhan ekonomi nasional akan cenderung untuk meningkatkan permintaan mesin pertanian yang mempunyai tenaga dan efisiensi yang tinggi. Mesin pertanian juga dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan energi dalam melaksanakan berbagai operasi/pekerjaan dalam usahatani. Studi sebelumnya telah menyimpulkan bahwa untuk mencapai hasil yang optimum diperlukan input tenaga sekurang-kurangnya sebanyak $0,8 \text{ hp.ha}^{-1}$ (Jain, 1979).

Selanjutnya, permintaan mesin pertanian tergantung pada beberapa faktor antara lain intensitas sistem pertanian, ketersediaan pelengkap teknologi dan kapasitas penggunaan mesin (Diao et al., 2016). Kecukupan ketersediaan energi mekanis, dan efektif dan efisien penggunaan mesin menjadi prasyarat untuk perbaikan produksi pertanian (Himanshu *et al.*, 2012). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi permintaan mesin pertanian dan kebutuhan tenaga untuk melaksanakan operasi usahatani padi lahan kecil di Kabupaten Kampar. Penelitian ini menjadi penting karena dapat menemukan kebutuhan mesin pertanian dan energi (power) sebagai sumber tenaga selain manusia agar operasi pertanian bisa lebih efektif dan efisien.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode survei yang berlokasi di Kabupaten Kampar yang merupakan salah satu kabupaten dari 12 kabupaten/kota di Provinsi Riau. Kabupaten ini terdiri dari 21 kecamatan dan 250 kelurahan/desa dengan total area seluas $11.289,28 \text{ km}^2$. Total penduduk kabupaten ini sebanyak 371.449 jiwa dengan kepadatan 30 jiwa/km^2 . Kabupaten Kampar merupakan daerah yang sangat penting sebab merupakan salah satu daerah sentral produksi padi di Provinsi Riau. Mesin pertanian telah digunakan di daerah ini selama 10 tahun belakangan dan cenderung meningkat dari tahun ke tahun. Akan tetapi skala usahatani padi sawah di daerah ini sebagian besar berskala kecil.



Gambar 1. Peta Kabupaten Kampar

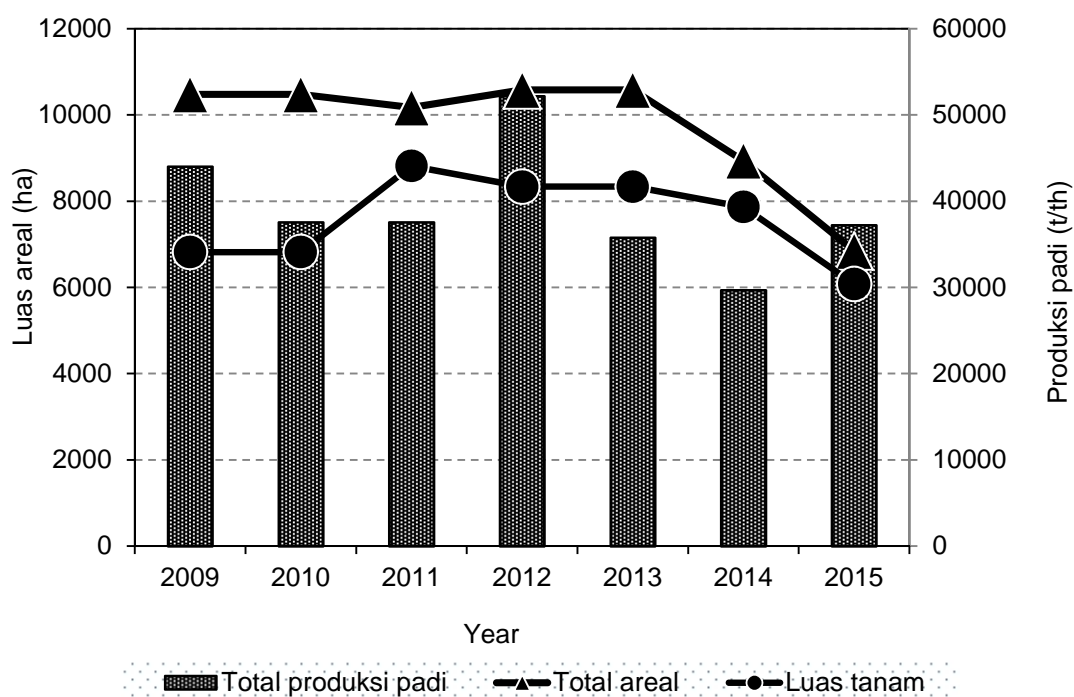
Penelitian ini telah dilakukan di 15 kecamatan yang dipilih secara sengaja dari 21 kecamatan yang terdapat di Kabupaten Kampar. Kecamatan terpilih didominasi oleh sentral produksi padi sawah semi irigasi atau sawah tadah hujan. Sawah tadah hujan merupakan jenis sawah terluas di Kabupaten Kampar. Populasi penelitian ini adalah petani, penyuluh pertanian lapangan dan operator mesin. Sampel diambil secara sengaja sebanyak 30 petani, 5 penyuluh dan 20 operator. Wawancara dengan sampel dilakukan pada bulan September 2016 untuk mengumpulkan data.

Data yang dikumpulkan terdiri dari data primer and sekunder. Data tersebut dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner yang telah disiapkan terlebih dahulu. Data yang dikumpulkan terdiri dari luas areal tanaman padi, produksi dan produktivitas, jenis dan jumlah mesin, dan luas kerja mesin per musim. Data sekunder diperoleh dari laporan tahunan Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura dan kantor statistic baik di tingkat provinsi maupun kabupaten. Data kemudian dianalisis dengan menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Luas Areal dan Produksi Padi

Tanaman padi bukan merupakan tanaman utama di Kabupaten Kampar. Akan tetapi, padi merupakan tanaman penting sebab beras merupakan makanan pokok bagi masyarakat. Padi di Kabupaten Kampar umumnya ditanam pada sawah semi irigasi dan tadah hujan dengan 1 – 2 musim tanam per tahun tergantung pada kondisi iklim. Gambar 1 menggambarkan that areal padi sawah tidak bisa diusahakan secara keseluruhan setiap tahun karena kekurangan tenaga kerja, modal dan kasus kekeringan. Areal padi yang diusahakan terluas pada tahun 2011 dan kemudian menurun mencapai paling kecil pada tahun 2015. Jumlah produksi padi sawah berfluktuasi setiap tahun selama periode 2009 – 2015. Produksi tertinggi terjadi pada tahun 2012 sebesar 52.154 ton dan terendah pada tahun 2014 sebesar 29.666 ton. Fluktuasi produksi padi sangat tergantung pada kondisi iklim lokal. Pada tahun 2014, *El-nino* melanda Indonesia yang menyebabkan lebih panjang musim kering/kemarau dan mengakibatkan menurun/kehilangan produksi.



Gambar 2. Total areal dan produksi padi di Kabupaten Kampar selama periode 2009-2015
Sumber: Dinas Pertaanin dan Peternakan Provinsi Riau, 2016

2. Ketersediaan mesin pertanian dan Penggunaan dan Permiintaan

Usahatani padi di Kabupaten Kampar didominasi oleh usahatani skala kecil, sehingga jenis mesin kecil sangat populer digunakan petani di areal tersebut. Penggunaan mesin pertanian adalah untuk melaksanakan pekerjaan terutama operasi yang banyak membutuhkan tenaga fisik seperti pengolahan tanah, irigasi, perontokan dan penggilingan. Karena itu, jenis mesin pertanian yang tersedia di areal tersebut meliputi traktor tangan, pompa air, mesin perontok, dan mesin penggiling padi. Pompa air merupakan jenis mesin terbanyak dan tercatat sebanyak 254 unit (38%) tahun 2015 dan diikuti oleh traktor tangan (29%) dan mesin perontok padi (20%) pada tahun yang sama. Sementara, mesin pemanen berupa *combine harvester* dan *reaper* masih dalam tahap pengenalan kepada petani di lokasi survei. Perkembangan jenis mesin pertanian di atas selama periode 2009 – 2015 disajikan dalam Tabel 1 dan pada Gambar 2. Secara umum, selama periode tersebut, jumlah mesin pertanian telah meningkat sekitar 15% per tahun. Pertumbuhan tertinggi terdapat pada mesin perontok yang mencapai 55% per tahun, kemudian diikuti oleh pompa air (23%) dan traktor tangan (13%). Selanjutnya, mesin penggiling padi meningkat hanya 1% per tahun. Mesin ini biasanya digunakan petani sepanjang tahun dengan perbedaan volume kerja setiap bulannya (Paman *et al.*, 2016).

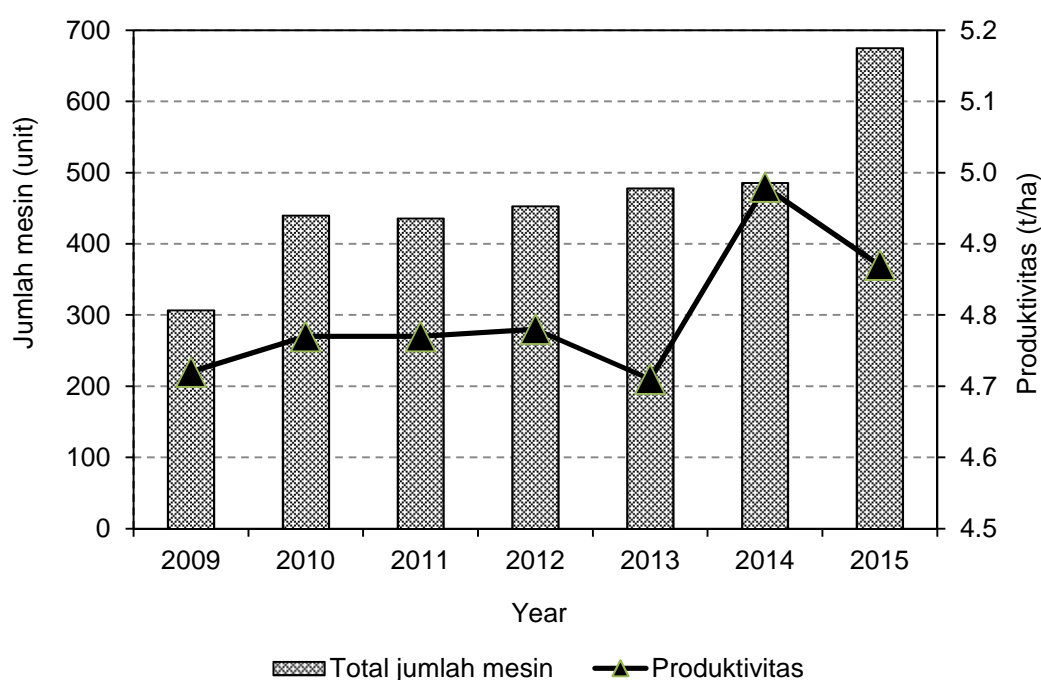
Tabel 1. Perkembangan Mesin Pertanian di Kabupaten Kampar selama periode 2009-2015

Jenis mesin	Tahun						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Traktor besar/medium	0	0	0	5	4	8	8
Traktor tangan	103	155	165	160	165	165	196
Pompa air	91	181	175	190	211	211	254

Mesin perontok	22	35	27	37	37	37	133
Mesin Penggiling	88	69	69	61	61	64	81
Combine harvester	0	0	0	0	0	0	2
Reaper	0	0	0	0	0	1	1
Total	307	440	436	453	478	486	675

Sumber: Dinas Pertanian dan Peternakan Provinsi Riau, 2016

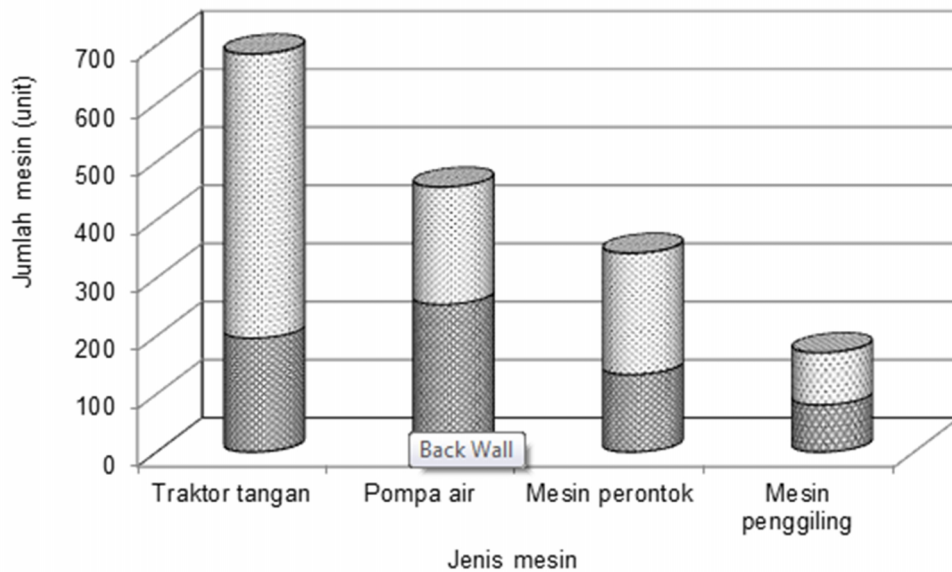
Gambar 2 menunjukkan perkembangan mesin pertanian dan produktivitas padi sawah selama periode 2009 – 2015. Jumlah total mesin pertanian meningkat dari 307 unit tahun 2009 menjadi 675 unit tahun 2015 dengan peningkatan per tahun sebesar 15%. Peningkatan jumlah mesin pertanian tidak menunjukkan pengaruh yang berarti pada produktivitas padi sawah selama periode tersebut. Walaupun jumlah mesin pertanian meningkat signifikan selama periode 2009 - 2015, produktivitas meningkat lebih rendah selama periode yang sama dan bahkan cenderung menurun pada tingkat yang paling rendah yaitu 0.5% pada tahun 2013. Selanjutnya, ketika jumlah mesin pertanian meningkat pada tingkat tertinggi tahun 2015, produktivitas padi cenderung menurun dan ini lebih rendah dari tahun 2014. Kondisi ini mungkin disebabkan masih belum cukup memadainya jumlah mesin pertanian di daerah tersebut. Peningkatan pasokan mesin pertanian diperlukan untuk mencapai jumlah yang cukup memadai dan kemudian memberikan efek signifikan pada produktivitas padi sawah.



Gambar 2. Jumlah Ketersediaan Mesin Pertanian dan Produktivitas Padi Sawah selama Periode 2009-2015

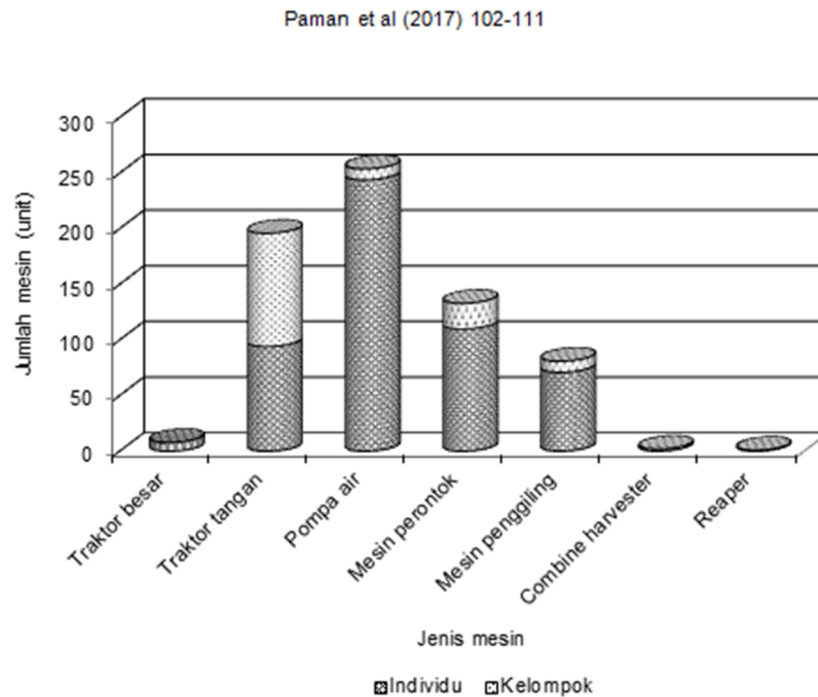
Gambar 3 memperlihatkan bahwa kebutuhan berbagai jenis mesin pertanian di Kabupaten Kampar tahun 2015. Kebutuhan yang paling tinggi adalah traktor tangan dan yang paling sedikit adalah mesin penggiling padi. Hal ini akan menyebabkan permintaan traktor tangan menjadi lebih tinggi dibanding dengan jenis mesin lainnya. Tingginya kebutuhan ini disebabkan bahwa penggunaan mesin pertanian untuk pengolahan tanah sudah semakin tinggi. Mesin pertanian yang digunakan oleh petani kecil di Kabupaten Kampar umumnya dimiliki secara individu dan kelompok tani yang

dikenal dengan nama usaha pelayanan jasa alsintan (UPJA). Dari Gambar 4 terlihat bahwa kepemilikan secara individu



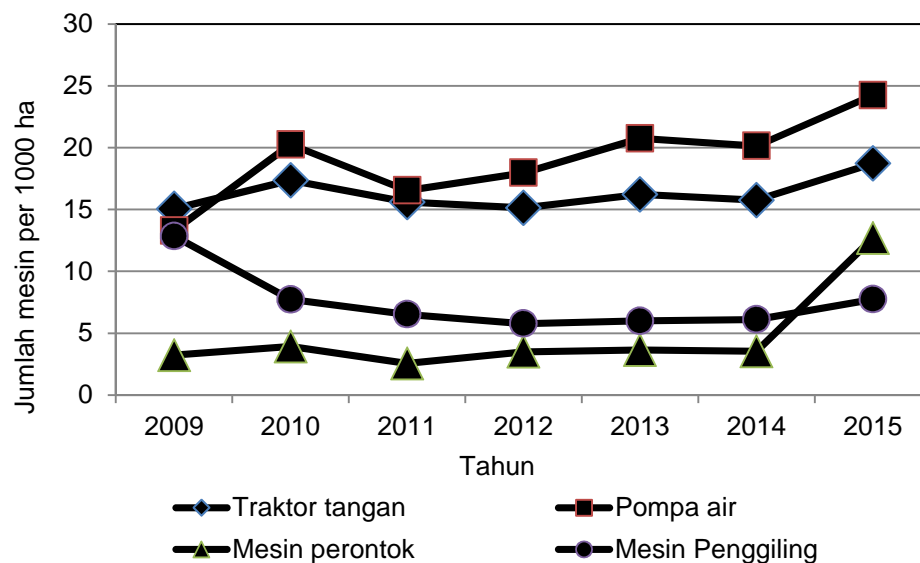
Gambar 3. Kebutuhan, ketersediaan dan kekurangan mesin pertanian tahun 2015

Dominan di Kabupaten Kampar dan mesin mereka dibeli sendiri dari dealer. Mesin pertanian yang dimiliki oleh kelompok UPJA merupakan mesin yang dibantu langsung oleh pemerintah melalui program pengembangan mekanisasi pertanian. Mesin pertanian yang dibeli pemerintah didistribusikan kepada kelompok tani untuk dikelola dalam bentuk usaha penyewaan jasa alsintan (UPJA) dan menyediakan pelayan untuk anggota kelompok tani (Paman *et al.*, 2014). Mesin pertanian yang dikelola petani secara individu digunakan sendiri dan kelebihan kapasitas biasanya ditawarkan kepada petani lain untuk disewa jasanya. Biaya sewa berbeda antara kelompok UPJA dan individu, dan kelompok UPJA menawarkan sewa lebih rendah dibandingkan dengan petani individu. UPJA merupakan penggunaan alternatif penggunaan mesin untuk mencapai tingkat keekonomian dalam pengelolaan mesin dan dari usaha ini dapat memberikan pendapatan tambahan dari penyediaan pelayan tersebut. Bisnis penyewaan mesin pertanian ini menguntungkan secara ekonomi baik dikelola secara individu (Paman *et al.*, 2010) maupun dikelola di bawah kelompok UPJA (Paman *et al.*, 2016).



Gambar 4. Sistem kepemilikan mesin pertanian di Kabupaten Kampar

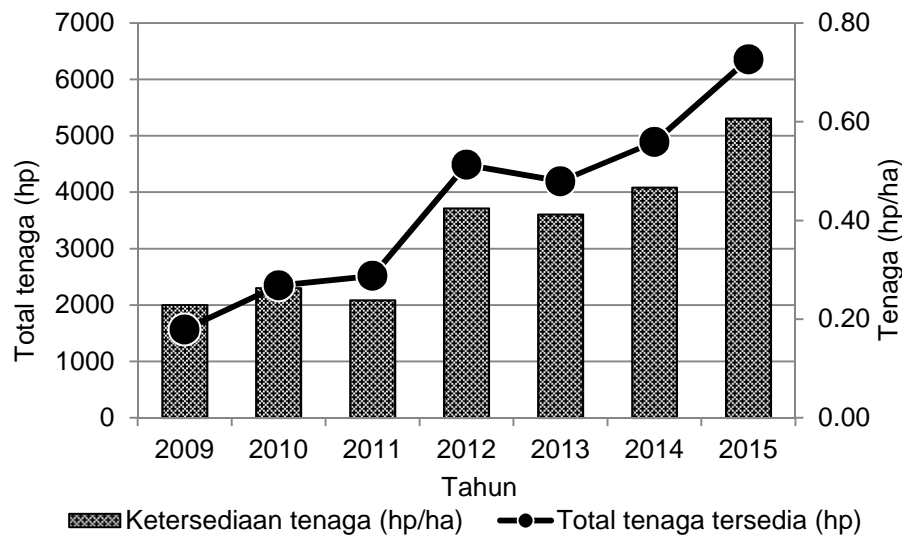
Sebagaimana telah dijelaskan di atas, jumlah mesin pertanian yang tersedia masih belum memadai untuk meningkatkan produktivitas usahatani padi secara signifikan di Kabupaten Kampar. Gambar 5 menunjukkan perkembangan hasil kerja per musim per mesin di Kabupaten Kampar selama periode 2009 – 2015. Selama periode tersebut, mesin perontok dan mesin penggiling menunjukkan hasil kerja paling kecil per mesin. Namun demikian, kepadatan kedua mesin tersebut meningkat pada tahun 2015 disebabkan meningkatnya jumlah mesin pertanian di areal tersebut. Konsekuensinya, hasil kerja per mesin sebesar 129 dan 41 ha untuk mesin perontok dan mesin penggiling padi. Ini artinya bahwa kepadatan mesin pertanian meningkat mengikuti meningkatnya jumlah mesin yang ada. Sementara itu, traktor tangan dan pompa air tidak menunjukkan peningkatan secara signifikan selama periode yang sama. Namun secara umum, kepadatan mesin pertanian belum cukup untuk mencapai mekanisasi secara penuh (full mechanization) untuk operasi usahatani padi. Herdt (1983) mengatakan bahwa untuk mencapai tahap mekanisasi secara penuh diperlukan sebanyak 100 traktor tangan per 1000 ha (atau 10 hektar per traktor). Hasil ini menunjukkan bahwa jumlah traktor tangan yang tersedia di Kabupaten Kampar tidak cukup untuk mencapai tahap mekanisasi secara penuh.



Gambar 5. Kepadatan Mesin Pertanian Selama Periode 2009-2015.

3. Kebutuhan Tenaga dalam Usahatani

Ketersediaan tenaga dalam usahatani padi di Kabupaten Kampar dinyatakan sebagai jumlah tenaga per hektar (hp.ha^{-1}). Ketersediaan tenaga tersebut secara langsung berkaitan dengan jumlah tenaga yang dibutuhkan untuk melaksanakan operasi usahatani. Ketersediaan tenaga mesin selama periode 2009 – 2015 di Kabupaten Kampar disajikan pada Gambar 6. Total jumlah tenaga mesin meningkat dari 1.566 hp (1.168 kW) menjadi 6.356 hp (4.740 kW) dengan tingkat pertumbuhan sekitar 29% per tahun. Tenaga mekanis ini bersumber dari traktor besar/menengah, traktor tangan, pompa air, mesin perontok, mesin penggiling padi, *combine harvester* dan *reaper*. Pompa air memberikan kontribusi terbesar kemudian diikuti oleh traktor tangan dan mesin penggiling padi. Jumlah tenaga yang tersedia sangat tergantung pada jumlah mesin pertanian yang ada. Berdasarkan ketersediaan tenaga, tenaga yang tersedia per hektar juga meningkat dari $0,23 \text{ hp.ha}^{-1}$ ($0,17 \text{ kW.ha}^{-1}$) tahun 2009 menjadi $0,61 \text{ hp.ha}^{-1}$ ($0,45 \text{ kW.ha}^{-1}$) pada tahun 2017 dengan tingkat pertumbuhan sebesar 21% per tahun. Jumlah ini belum cukup untuk mencapai produksi padi secara optimal yang membutuhkan tenaga minimal $0,8 \text{ hp.ha}^{-1}$ (Jain, 1979). Hasil ini menyarankan bahwa jumlah mesin pertanian harus ditingkatkan untuk mencapai kebutuhan tenaga (power) yang cukup untuk operasi usahatani padi di Kabupaten Kampar.



Gambar 6. Jumlah Tenaga Tersedia pada Usahatani Selama Periode 2009-2015

KESIMPULAN

Jenis mesin pertanian yang banyak diminta dan digunakan petani kecil terdiri dari hand traktor, pompa air, mesin perontok dan mesin penggiling (RMU). Mesin-mesin tersebut sangat cocok dengan kondisi lahan, daya beli dan keterampilan teknis yang dimiliki petani. Jumlah mesin pertanian tersebut meningkat per tahun selama periode 2009 – 2015. Namun jumlah tersebut belum cukup untuk memenuhi kebutuhan dan menyediakan tenaga sesuai dengan yang dibutuhkan. Permintaan (kebutuhan) tertinggi adalah traktor tangan sebanyak 685 unit dan terkecil adalah mesin penggiling padi sebanyak 171 unit. Dari jumlah mesin pertanian yang ada tersebut, baru tersedia tenaga sebanyak 0.61 hp.ha⁻¹ (0.45 kW.ha⁻¹), sedangkan kebutuhan minimum sebesar 0.8 hp.ha⁻¹. Dari hasil penelitian ini dapat disarankan bahwa tipe dan jumlah mesin pertanian harus ditingkatkan sesuai dengan yang dibutuhkan dengan dukungan keuangan dan melibatkan pihak swasta.

DAFTAR PUSTAKA

- Binswanger, H. 1986. *Agricultural Mechanization: A Comparative Historical Perspective*. *Research Observer*, 1(1): 27-56.
- Diao, X., J. Silver, and H. Takeshima. 2016. *Agricultural Mechanization and Agricultural Transformation*. International Food Policy Research Institute (IFPRI), Washington DC.
- Dinas Pertanian dan Peternakan Provinsi Riau. 2014. *Buku Seri Data Tanaman Pangan dan Hortikultura Tahun 2013*. Pekanbaru.
- Dinas Pertanian dan Peternakan Provinsi Riau. 2016. *Buku Seri Data Tanaman Pangan dan Hortikultura Tahun 2015*. Pekanbaru.
- Handaka. 2005. *Agricultural Engineering Research and Development in Indonesia: Challenge and Prospect Toward Sustainable Agriculture and APCAEM Pro-gram*. Paper presented in APCAEM TC/GT Meeting in New Delhi, 21-24 November 2005. New Delhi.
- Handaka. 2009. *Towards Sustainable Agricultural Mechanization in Indonesia: A Conceptual Model of Innovation Technology*. *Technology Monitor*. pp. 38-43.
- Hendriadi, A. 2009. *Country Report of Indonesia*. Ministry of Agriculture, Republic of Indonesia, Jakarta.

- Herd, R. W. 1983. Mechanization of Rice Production in Developing Asian Countries: Perspective, Evidence, and Issues. In Consequences of Small-Farm Mechanization: International Rice Research Institute and Agricultural Development Council, Los Banos, Philippines. pp 1 – 13.
- Himanshu S. K., S. Kumar, A. Kumar, and K. K. Gupta. 2012. Energy Economics Assessment of Crops in Traditional And Mechanized Farming. International Research Journal of Environment Sciences, 1(5), 27-34.
- Iqbal, M. A., A. Iqbal, S. Afzal, N. Akbar, R. N. Abbas, and H. Z. Khan. 2015. In Pakistan, Agricultural Mechanization Status And Future Prospects. American-Eurasian Journal Agricultural & Environment Sciences, 15(1): 122-128.
- Jacobs, C. O. and W. R. Harrell. 1983. Agricultural Power and Machinery. McGraw-Hill, Inc. New York.
- Jain, B. K. S. 1979. Tractors in Indian Agriculture - Their Place and Problem. Agricultural Mechanization in Asia, Africa, and Latin America, Autumn Issue, 31 – 34.
- Khambalkar, V., J. Pohare, S. Katkhede. D. Bunde, and S. Dahatonde. 2010. Energy and Economic Evaluation of Farm Operations in Crop Production. Journal of Agricultural Science, 2(4): 191-200.
- Mehta, C. R. N. S. Chandel, and T. Senthilkumar. 2014. Status, Challenges and Strategies for Farm Mechanization in India. Agricultural Mechanization in Asia, Africa, and Latin America, 45(4): 45-50.
- Paman, U., S. Uchida, and S. Inaba. 2010. Economic Potential of Tractor Hire Business in Riau Province, Indonesia: A Case Study of Small Tractors for Small Rice Farms. Agricultural Engineering International: CIGR Journal, 12(1), 135-142.
- Paman, U., S. Inaba, and S. Uchida. 2014. Farm Machinery Hire Services for Small Farms in Kampar Regency, Riau Province, Indonesia. Applied Engineering in Agriculture, 30(5), 699-705.
- Paman, U., S. Inaba, and S. Uchida. 2016. Economic Aspects of Machinery Hire Services Managed by Farmer Groups in Kampar Regency, Indonesia. Applied Engineering in Agriculture, 32(2): 169-179.
- Paman, U., S. Bahri, Asrol, and L. Liana. 2016. Distribution and Use Patterns of Small-Scale Rice Mills in Kampar Regency, Riau Province, Indonesia. International Journal of Advanced Science Engineering Information Technology, 6(2): 149-152.
- Verma, M, and A. Tripathi. 2016. Perspective of the Status of Agricultural Mechanization in the Bihar State. International Journal of Emerging Technology & Research, 3(3): 10-17.

IDENTIFIKASI PENANGGULANGAN KEMISKINAN MASYARAKAT KABUPATEN ACEH BESAR

Safrida

Jurusan Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Syiah Kuala,
Darussalam Banda Aceh

safrida@tdmrc.org

ABSTRACT

The alleviation of poverty stipulated by Aceh government as one of 10 development priorities in RPJM 2012-2017. The government aimed to reduce the level of poverty from 19.48% in 2011 to 9.5% in 2017. However, efforts to alleviate the poverty were not completely effective. The objectives of this study were: (1) to identify the poverty condition of community in Aceh Besar; (2) to identify the strategies and implementation of poverty alleviation acceleration program in Aceh Besar. Data were collected by interview using questionnaire and FGD. The results showed that the three classes of poverty, i.e. natural poverty; structural poverty; and cultural poverty. Natural poverty is seen from homeowner status and clean water source. Of the poor people, 95% of them live in their own houses. However, 65% of their houses are constructed from bamboo. With regard to clean water access, 85% of the residents utilize well, while the rest access clean water from PDAM. Structural poverty is seen from poor people involvement in decision-making process. The result shows that 58% of residents state that never involved in decision-making process. Only local elites play the role in decision making, particularly during aid distributions from both government and non-government. Strategies used in poverty alleviation are that; recognizing the cause of the poverty and identifying the efforts to overcome the poverty. One factor causing poverty is the high rate of consumptive behavior; therefore, consumptive expenditure far exceeds the income. This phenomenon will then eventually cause the low quality of human resources. The efforts to boost the income of residents are through both physical and non-physical programs by government or non-government. Most of the aids, particularly in the form of cash, are indirectly solve the poverty's problem. A lot of aids are mistargeted, due to the invalid unevaluated data obtained from head of local village.

Keywords: Cultural, natural, poverty, structural

ABSTRAK

Tingginya tingkat kemiskinan di Aceh ditanggulangi Pemerintah dengan menetapkan Aceh sebagai salah satu dari 10 prioritas pembangunan dalam RPJM 2012-2017. Pemerintah menargetkan menurunkan tingkat kemiskinan dari 19,48 persen pada tahun 2011 menjadi 9,50 persen pada tahun 2017 sehingga mampu memenuhi capaian *Millenium Development Goals* (MDGs). Namun upaya penanggulangan kemiskinan belum sepenuhnya efektif. Tujuan penelitian adalah: (1) Mengidentifikasi kemiskinan masyarakat di Kabupaten Aceh Besar, (2) Mengidentifikasi strategi dan implementasi program percepatan penanggulangan kemiskinan di Aceh Besar. Pengumpulan data dilakukan dengan teknik wawancara melalui kuesioner dan *Focus Group Discussion* (FGD). Hasil analisis memperlihatkan, kemiskinan di Aceh Besar dibagi menjadi: (1) Kemiskinan alamiah, (2) Kemiskinan Struktural dan (3) Kemiskinan Kultural. Kemiskinan alamiah ditinjau dari kepemilikan rumah dan sumber air bersih. Masyarakat miskin dengan status kepemilikan rumah sendiri (95 persen), 65 persen diantaranya kondisi rumah dengan jenis bambu. Ditinjau dari sumber air bersih, 85 persen bersumber dari air sumur, dan 15 persen dari PDAM. Kemiskinan struktural dapat dilihat dari keterlibatan masyarakat miskin dalam mengambil keputusan. Ada 58 persen masyarakat menyatakan

bahwa mereka tidak pernah dilibatkan dalam pengambilan keputusan. Hanya elit desa yang berperan dalam pemberian keputusan, khususnya dalam pemberian bantuan baik dari pemerintah maupun non pemerintah. Strategi yang digunakan dalam program kegiatan penanggulangan kemiskinan adalah mengidentifikasi penyebab kemiskinan dan upaya untuk mengatasinya. Beberapa faktor penyebab kemiskinan adalah tingginya perilaku konsumtif masyarakat, sehingga sering terjadi pengeluaran konsumsi lebih besar dari pendapatan yang mereka peroleh, yang akhirnya berlanjut pada rendahnya kualitas SDM masyarakat. Upaya meningkatkan pendapatan masyarakat melalui program yang diberikan oleh lembaga pemerintah maupun non pemerintah dalam bentuk fisik maupun non fisik. Hampir semua jenis bantuan terutama bantuan tunai, tidak secara langsung dapat mengatasi masalah kemiskinan. Banyak bantuan yang tidak tepat sasaran, karena data yang kurang valid, yang didapatkan tanpa ada evaluasi dari kepala desa setempat.

Kata kunci: *Kultural, alamiah, kemiskinan, struktural*

PENDAHULUAN

Untuk mengukur kemiskinan, BPS menggunakan konsep kemampuan memenuhi kebutuhan dasar (*basic needs approach*). Dengan pendekatan ini, kemiskinan dipandang sebagai ketidakmampuan dari sisi ekonomi untuk memenuhi kebutuhan dasar makanan dan bukan makanan yang diukur dari sisi pengeluaran. Jadi penduduk miskin adalah penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran perkapita perbulan di bawah garis kemiskinan. Kemiskinan dapat terjadi karena adanya ketidakadilan di masyarakat yang dapat mengganggu rasa kebersamaan, atau karena perlakuan yang tidak adil dalam perlakuan/pemerataan, ada masyarakat yang merasa miskin dalam berbagai hal yang berakibat pada pertentangan dan perpecahan. Pola kekuasaan yang ada memungkinkan sebagian kecil atau sekelompok individu merasa mendapat perlakuan yang tidak adil dan kesempatan yang sama memperoleh aset dan akses untuk berkembang, berpotensi pada terbentuknya kelompok minoritas yang merasa miskin karena proses pemiskinan yang berlangsung (Astika, 2010).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS, 2016), jumlah penduduk di Aceh Besar mencapai 383,477 jiwa dengan komposisi penduduk usia produktif mencapai 53,08 persen. Namun, yang menjadi tantangan terbesar adalah angka kemiskinan yang masih tinggi yaitu 16,88 persen, padahal Aceh Besar memiliki potensi sumber daya alam (SDA) yang sangat kaya.

Karena tingginya tingkat kemiskinan tersebut, maka Pemerintah telah menetapkan penanggulangan kemiskinan sebagai salah satu dari 10 prioritas pembangunan Aceh dalam RPJM Aceh 2012-2017. Bahkan pemerintah telah menargetkan untuk menurunkan tingkat kemiskinan dari 19,48 persen pada tahun 2011 menjadi 9,50 persen pada tahun 2017 sehingga mampu memenuhi capaian *Millenium Development Goals* (MDGs). Sayangnya, upaya penanggulangan kemiskinan belum sepenuhnya efektif.

Agar target penurunan kemiskinan tercapai, maka diperlukan kebijakan dan strategi inovatif untuk mempercepat penanggulangan kemiskinan di Aceh Besar. Penelitian ini bermaksud melakukan pemetaan kemiskinan dari multi dimensi; ekonomi, sosial, agama, politik, dan budaya. Secara lebih spesifik, tujuan penelitian ini untuk: (1) Mengidentifikasi kondisi kemiskinan masyarakat di Kabupaten Aceh Besar, (2) Mengidentifikasi strategi dan pendekatan yang digunakan dalam program dan kegiatan penanggulangan kemiskinan di Aceh Besar.

Hasil penelitian ini diharapkan mampu menawarkan solusi dalam mempercepat upaya penanggulangan kemiskinan di Aceh. Rekomendasi penanggulangan kemiskinan dari berbagai dimensi yang akan ditawarkan dengan mudah diterima oleh masyarakat Aceh Besar karena selain sesuai dengan nilai kearifan lokal, juga sesuai dengan kondisi sosial-budaya masyarakat. Di samping itu, prinsip-prinsip dasar yang akan digunakan pada penelitian penanggulangan kemiskinan di Aceh ini sangat sesuai dengan misi pemerintah Aceh Besar yang dituangkan dalam 10 prioritas pembangunan, khususnya berkaitan dengan penerapan Dinul Islam, Adat dan Budaya (prioritas 3) dalam

Penanggulangan Kemiskinan (prioritas 5). Rekomendasi penelitian ini diharapkan akan menjadi referensi bagi pemerintah dalam menyusun kebijakan penanggulangan kemiskinan yang inovatif dan Islami, yang mampu mempercepat penurunan tingkat kemiskinan masyarakat Aceh menjadi 9,50 persen pada tahun 2017 sesuai dengan target yang dituangkan dalam RPJM 2012-2017.

METODE PENELITIAN

1. Penelitian dan Pengambilan Sampel

Metode yang digunakan untuk penelitian ini adalah metode survei. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh masyarakat miskin yang berada di Kabupaten Aceh Besar. Pengambilan sampel masyarakat dilakukan secara *simple random sampling*, yang mewakili wilayah pesisir (Kecamatan Mesjid Raya), wilayah dataran tinggi (Kecamatan Lembah Seulawah), wilayah tengah (Kecamatan Indra Puri dan Kecamatan Blang Bintang). Sampel untuk kegiatan FGD terdiri dari perwakilan SKPD berikut: Bappeda, Dinas Sosial, Badan Pemberdayaan Masyarakat, Dinas Pertanian, Dinas Kelautan dan Perikanan, dan Tim Nasional Percepatan Penanggulangan Kemiskinan (TNP2K). Peserta yang akan hadir di FGD adalah yang berhubungan langsung dengan Penanggulan Kemiskinan selama ini, termasuk tenaga ahli yang pernah menangani dana Penanggulangan Kemiskinan.

Metode pengambilan data dilakukan dengan cara wawancara langsung dan *Focus Group Discussion* (FGD). Wawancara langsung dilakukan dengan cara mengisi kuesioner yang sudah disiapkan. FGD dilakukan untuk responden yang mewakili SKPA.

2. Teknis Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil wawancara dengan sejumlah responden ditabulasi dan kemudian disajikan dalam bentuk tabelaris. Berdasarkan informasi dan fakta yang diperoleh dilakukan katagorisasi data untuk memudahkan melakukan analisis dan pengambilan kesimpulan. Analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara pendekatan kualitatif.

Selanjutnya informasi yang diperoleh dari masyarakat di"cross-check" dengan hasil FGD. Dengan demikian diharapkan informasi, fakta, dan data yang diperoleh lebih valid untuk mengambil suatu kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Profil Masyarakat Miskin Kabupaten Aceh Besar

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa rata-rata usia responden berada pada usia produktif yaitu 48,1 tahun. Jika ditinjau dari sisi pendidikan, 50 persen responden hanya mampu menamatkan tingkat sekolah dasar, sedangkan sisanya sebagian besar hanya mampu menamatkan sekolah menengah. Dengan tingkat pendidikan tersebut, dapat dipahami bahwa meskipun responden berada pada usia produktif, namun karena tingkat pendidikannya tergolong rendah, maka sebagian besar responden hanya mampu bekerja pada pekerjaan yang membutuhkan kekuatan fisik seperti buruh tani (42,5 persen), nelayan (11,3 persen), buruh pabrik batubata (5,0 persen).

Umumnya responden berstatus menikah dengan rata-rata jumlah tanggungan keluarga rata-rata 4 orang. Dengan jumlah tanggungan kepala keluarga ini mendorong responden untuk berusaha keras untuk memenuhi kebutuhan hidupnya dan keluarganya. Kondisi ini juga merupakan salah satu alasan responden bekerja sebagai buruh, baik buruh tani, buruh pabrik batubata dan lainnya yang hanya membutuhkan tenaga fisik. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Profil responden Kabupaten Aceh Besar

No	Variabel	Jumlah	%
1.	Usia rata-rata	48,1Tahun	
2.	Jumlah rata-rata anggota keluarga di rumah	4 orang	
3.	Pendapatan rata-rata per bulan	Rp 1.055.000	
3.	Jenis Kelamin		
	- Laki-laki	53	66,0
	- Perempuan	27	34,0
	Jumlah	80	100,0
4.	Pendidikan		
	- Tidak sekolah	4	5,0
	- SD	40	50,0
	- SMP	19	23,8
	- SMA	16	20,0
	- Perguruan tinggi	1	1,2
	- Lainnya	0	
	Jumlah	80	100,0
5.	Status		
	- Menikah	47	58,8
	- Belum menikah	4	5,0
	- Janda/duda	29	36,2
	Jumlah	80	100
6.	Pekerjaan		
	- Buruh tani	34	42,5
	- Nelayan	9	11,3
	- Pedagang	6	7,5
	- Buruh pabrik batubata	4	5,0
	- Tidak Bekerja	2	2,5
	- Lain-lain	25	31,2
	Jumlah	80	100,0

Sumber: Hasil Penelitian (2016)

2. Kemiskinan Alamiah

Jarnasy (2004) menyatakan bahwa kemiskinan alamiah adalah kemiskinan yang disebabkan oleh kurangnya sumberdaya alam yang dapat dimanfaatkan, penggunaan teknologi yang rendah dan bencana alam. Jenis kemiskinan ini sering dikaitkan dengan konsep pembangunan yang telah dijalankan di negara-negara sedang berkembang. Dalam penelitian ini, kondisi kemiskinan di Aceh Besar hanya difokuskan pada peninjauan kemiskinan dari aspek ekonomi. Secara umum, aspek ekonomi terlihat dari terbatasnya pemilikan alat produksi, upah yang rendah, tabungan nihil, daya tawar yang rendah dan lemah dalam mengantisipasi peluang. Secara langsung aspek ini berpengaruh terhadap kondisi perumahan penduduk, yang dilihat dari: status kepemilikan rumah, jenis bangunan rumah, sumber air bersih dan jarak rumah dengan jalan raya.

Hasil penelitian memperlihatkan bahwa 95 persen masyarakat miskin di Kabupaten Aceh Besar dengan status kepemilikan rumah sendiri, meskipun 65 persen diantaranya masih dalam kondisi rumah dengan jenis bambu. Beberapa masyarakat (35 persen) dengan jenis rumah dalam kondisi permanen, umumnya merupakan rumah bantuan korban tsunami, yaitu masyarakat yang berada di wilayah pesisir.

Ditinjau dari sumber air bersih masyarakat, 85 persen berasal dari sumur, dan hanya 15 persen dari PAM. Masyarakat yang sumber air bersih berasal dari sumur, umumnya masyarakat dengan jarak rumah lebih dari 500 meter dari jalan, sehingga masih sulit dijangkau oleh PDAM. Selain kondisi ini, masyarakat juga masih enggan mengeluarkan biaya untuk keperluan air PAM. Berdasarkan hasil penelitian, memperlihatkan bahwa masyarakat lebih fokus pada kebutuhan pokok lain yang harus dipenuhi dalam keluarga. Air bersih masih dapat mereka penuhi dari air sumur. Namun

jika ditinjau dari fasilitas ketersediaan toilet, terlihat bahwa sebagian besar masyarakat mulai menyadari untuk memiliki toilet dirumah sendiri. Meskipun 22.7 persen diantaranya masih memanfaatkan toilet umum.

Tabel 2. Kondisi rumah responden

No	Variabel	Jumlah	%
1.	Status kepemilikan rumah		
	- Numpang	2	2,5
	- Sewa	2	2,5
	- Milik sendiri	76	95,0
	Jumlah	80	100,0
2.	Jenis bangunan		
	- Bambu	52	65,0
	- Tembok	28	35,0
	Jumlah	80	100,0
3	Sumber air bersih		
	- Sumur	68	85,0
	- PAM	12	15,0
	- Keduanya sumur dan PAM	0	0,0
	Jumlah	80	100,0
4.	Fasilitas WC		
	- Umum	22	27,5
	- Sendiri	58	72,5
	Jumlah	80	100,0
5.	Jarak rumah dari jalan raya		
	- < 500 m	22	27,5
	- 500 – 1 km	20	25,0
	- > 1 km	38	47,5
	Jumlah	80	100,0

Sumber: Hasil Penelitian (2016)

3. Kemiskinan Struktural

Kemiskinan struktural adalah kemiskinan yang terjadi bukan dikarenakan ketidakmampuan kaum miskin untuk bekerja, melainkan karena ketidakmampuan sistem atau struktur sosial dalam menyediakan kesempatan-kesempatan yang memungkinkan kaum miskin tidak bekerja. Struktur sosial tersebut tidak mampu menghubungkan masyarakat dengan sumber-sumber yang tersedia, baik yang disediakan oleh alam, pemerintah, maupun masyarakat di sekitarnya. Mereka yang termasuk dalam kemiskinan struktural yaitu mereka yang kurang mendapatkan akses.

Dalam analisis ini, kemiskinan struktural dilihat dari aspek akses masyarakat miskin dalam penerimaan bantuan ekonomi, akses dalam perencanaan pembangunan desa, akses dalam pengambilan keputusan desa, dan akses masyarakat miskin dalam distribusi bantuan. Tabel 3 memperlihatkan kondisi kemiskinan struktural masyarakat Kabupaten Aceh Besar.

Tabel 3. Kondisi kemiskinan struktral masyarakat Kabupaten Aceh Besar

No	Variabel	Jumlah	%
1.	Undangan rapat program bantuan ekonomi di desa		
	- Tidak pernah	9	11,5
	- Kadang-kadang	14	17,5
	- Selalu	57	71,0
	Jumlah	80	100,0
2.	Undangan rapat perencanaan pembangunan desa		
	- Tidak pernah	8	10,0

-	Kadang-kadang	11	13,8
-	Selalu	61	76,2
	Jumlah	80	100,0
3.	Selalu hadir kalau diundang rapat di desa		
-	Tidak pernah	12	15,0
-	Kadang-kadang	42	52,5
-	Selalu	26	32,5
	Jumlah	80	100,0
4.	Pelibatan masyarakat miskin dalam pengambilan keputusan di desa	58	72,5
-	Tidak pernah	14	17,5
-	Kadang-kadang	8	10,0
-	Selalu		
	Jumlah	80	100,0
5.	Sistem distribusi bantuan dari pemerintah		
-	Oleh kepala desa saja	4	5
-	Beberapa elit di desa	65	81,3
-	Musyawarah	11	13,7
	Jumlah	80	100
6.	Perbedaan dalam pemberian bantuan ekonomi		
-	Ada	8	10
-	Kadang-kadang	61	76,3
-	Tidak ada	11	13,7
-	Tidak jawab		
	Jumlah	80	100
7.	Pertanggungjawaban pimpinan desa dilakukan secara transparan	43	53,8
-	Tidak pernah	22	27,5
-	Ada, tapi kurang transparan	15	18,7
-	Ada transparan		
-	Tidak jawab		
	Jumlah	80	100
8.	Frekuensi penerimaan bantuan dari pemerintah/non pemerintah	14	17,5
-	Tidak pernah	58	72,5
-	Kadang-kadang	8	10
-	Selalu		
	Jumlah	80	100

Sumber: Hasil Penelitian (2016)

Berdasarkan hasil penelitian memperlihatkan bahwa dalam setiap kegiatan rapat, baik rapat bantuan ekonomi dan perencanaan pembangunan desa, masyarakat selalu diundang untuk menghadiri rapat, namun hanya 32,5 persen yang selalu hadir. Sementara sisanya hanya hadir jika ada kesempatan diantara aktivitas ekonomi yang rutin mereka kerjakan. Bahkan 15 persen diantaranya tidak pernah hadir sama sekali.

Ditinjau dari sisi adanya keterlibatan masyarakat miskin dalam pengambilan keputusan, memperlihatkan bahwa 58 persen masyarakat menyatakan bahwa mereka tidak pernah dilibatkan dalam pengambilan keputusan. Hanya elit desa saja yang berperan dalam pemberian keputusan, khususnya keputusan dalam pemberian bantuan baik dari pemerintah maupun non pemerintah. Kondisi ini menyebabkan adanya kecemburuan sosial antar masyarakat, contohnya dalam pemberian bantuan raskin. Berdasarkan hasil penelitian, beberapa masyarakat beranggapan bahwa bantuan raskin diberikan untuk semua warga desa, tanpa memperhatikan kaya atau miskin. Sementara yang lebih membutuhkan adalah masyarakat miskin. Menurut pendapat elit desa, kondisi ini tidak dapat dihindari. Karena jika bantuan hanya diberikan kepada masyarakat miskin,

masyarakat golongan ekonomi menengah keatas tidak mau dilibatkan dalam kegiatan gotong royong atau kegiatan kebersamaan di desa. Kondisi ini sangat menyulitkan bagi elit desa untuk mengambil keputusan. Akibat dari kondisi tersebut sebagian besar (53.8 persen) masyarakat miskin menyatakan bahwa tidak pernah ada pertanggungjawaban yang transparan yang dilakukan elit desa terhadap pemberian bantuan kepada masyarakat.

4. Kemiskinan Kultural

Kemiskinan kultural berkaitan erat dengan sikap seseorang atau sekelompok masyarakat yang tidak berusaha memperbaiki tingkat kehidupannya sekalipun ada usaha dari pihak lain yang membantunya. Tabel 4 memperlihatkan kondisi kemiskinan kultural yang ditinjau dari kesulitan mengubah kondisi kemiskinan, semangat mengubah kondisi kemiskinan, sumber dorongan untuk mengubah kondisi miskin, dan keinginan untuk menabung.

Tabel 4. Kondisi kemiskinan kultural di Kabupaten Aceh Besar

No.	Variabel	Jumlah	%
1.	Kondisi kemiskinan adalah nasib dan sulit untuk dirubah		
-	Percaya sekali	6	7,5
-	Kurang percaya	21	26,3
-	Tidak percaya namun harus ada usaha	53	66,2
	Jumlah	80	100,0
2.	Keinginan dan semangat merubah diri		
-	Tidak ada keinginan	0	0,0
-	Ada sedikit tapi belum memulai	80	100,0
-	Ada dan sudah memulai	0	0,0
	Jumlah	80	100,0
3.	Sumber keinginan dan semangat untuk berubah		
-	Dorongan dari tokoh rujukan	4	5,0
-	Keluarga	13	16,3
-	Dari dalam diri sendiri	63	78,7
	Jumlah	80	100,0
4.	Keinginan untuk menabung		
-	Tidak ada	24	30,0
-	Ada, tapi belum memulai	50	62,5
-	Ada dan sudah mulai	6	7,5
	Jumlah	80	100,0
5.	Pernah berfikir untuk menabung jika punya penghasilan lebih	24	30,0
-	Tidak pernah	53	66,3
-	Pernah, tapi baru memulai	3	3,7
-	Pernah dan sudah mulai		
	Jumlah	80	100,0

Sumber: Hasil Penelitian (2016)

Hasil analisis menunjukkan bahwa 66,2 persen masyarakat miskin tidak percaya bahwa kemiskinan merupakan nasib yang sulit untuk diubah, karena mereka meyakini bahwa kemiskinan dapat diubah dengan adanya usaha. Namun 7,5 persen masyarakat miskin di wilayah Aceh Besar masih percaya bahwa kemiskinan sulit untuk diubah. Umumnya masyarakat yang mempercayai kondisi tersebut adalah masyarakat yang sudah berusia tidak produktif dan tidak mempunyai lahan untuk berusahatani.

Berkaitan dengan kondisi tersebut, hasil penelitian juga menunjukkan bahwa 100 persen masyarakat punya sedikit keinginan dan semangat untuk merubah diri, namun hingga saat ini masih belum memulai. Kondisi ini menunjukkan bahwa masyarakat sangat pasrah dengan kondisi ekonomi yang diterima, karena kondisi ini telah

berlangsung secara turun temurun dalam keluarga mereka. Namun demikian keinginan dan semangat untuk merubah diri cukup besar timbul dalam diri mereka. Sebanyak 78,7 persen yakin bahwa perubahan hanya dapat dilakukan jika ada niat dalam diri untuk merubah kondisi ekonomi, dan 16,3 persen responden menyatakan keinginan untuk merubah kondisi ekonomi ini karena adanya dukungan keluarga.

Dengan kondisi ekonomi yang belum mencukupi kebutuhan hidup diri dan keluarganya, maka 30 persen masyarakat miskin tidak ada keinginan untuk menabung. Sementara 62,5 persen mempunyai keinginan untuk menabung, namun belum memulai. Hal ini berkaitan dengan pemikiran masyarakat untuk menabung jika ada penghasilan yang berlebih, dimana 66,3 persen responden menyatakan bahwa mereka ada keinginan untuk menabung jika ada kelebihan pendapatan, namun masih belum memulai.

5. Strategi dan Implementasi Program Percepatan Penanggulangan Kemiskinan Penyebab Kemiskinan di Provinsi Aceh

Berdasarkan hasil analisis identifikasi masyarakat miskin di Aceh Besar memperlihatkan bahwa secara umum kemiskinan di wilayah ini disebabkan oleh sikap pesimis dan pasrah masyarakat miskin terhadap kondisi kemiskinan yang dialaminya (kemiskinan kultural). Sikap ini dilanjutkan dengan rendahnya keinginan masyarakat untuk memperbaiki kondisi ekonomi mereka.

Hasil *Focus Group Discussion* (FGD) dengan beberapa pengambil kebijakan di wilayah Aceh Besar memperlihatkan bahwa beberapa penyebab kemiskinan adalah: (1) Rendahnya pendapatan masyarakat, (2) Rendahnya tingkat pendidikan yang menyebabkan kualitas dan keahlian sumberdaya manusia menjadi rendah, (3) Rendahnya keahlian dalam manajemen usaha, (4) Kondisi sosial budaya yang sulit berubah, (5) Lapangan kerja yang terbatas, (6) Perilaku; rendahnya moral dan kesadaran masyarakat untuk mengubah kondisi kemiskinan, (7) Sarana dan prasarana yang kurang memadai, dan (8) Regulasi.

Beberapa faktor penyebab kemiskinan tersebut tidak dapat dipisahkan antara satu dan lainnya. Setiap faktor saling terkait yang sulit untuk diputuskan. Rendahnya pendapatan disebabkan oleh perilaku konsumtif masyarakat yang tidak mampu mengendalikan diri mereka untuk membeli perlengkapan yang kurang diperlukan, sehingga sering sekali terjadi pengeluaran untuk konsumsi lebih besar dibandingkan dengan pendapatan yang mereka dapatkan. Hasil FGD juga menunjukkan bahwa sikap konsumtif tersebut dapat mengalahkan pengeluaran untuk pendidikan anak mereka. Kondisi ini akan berlanjut pada rendahnya kualitas SDM masyarakat, yang berlanjut pada rendahnya keahlian masyarakat dalam mengelola usahatani.

Dinas Sosial: Umumnya masyarakat sangat terpengaruh dengan lingkungan sosial dan informasi sekitar mereka. Jika ada tetangga yang membeli perlengkapan seperti *Hand Phone* (HP), motor, parabola, atau pakaian, maka tetangga yang lain akan terpengaruh untuk membelinya. Sering terjadi lebih besar pengeluaran dibandingkan pendapatan yang diperoleh. Beli HP juga harus yang mahal. Demikian juga dengan pakaian, meskipun pakaian sudah penuh lemari, tapi mereka juga masih mau beli lagi. Kondisi ini terjadi akibat kurangnya kemampuan masyarakat dalam mengelola keuangan dalam keluarga.

Hasil dari FGD memperlihatkan juga bahwa penyebab kemiskinan lainnya adalah kondisi sosial budaya masyarakat yang sulit untuk diubah. Beberapa contoh pengaruh sosial budaya dapat dilihat pada kotak berikut

Dinas Sosial: Petani umumnya malas, mereka lebih banyak duduk-duduk merokok atau minum kopi dibandingkan kerja di kebun. Pada saat tidak ada aktivitas di kebun, mereka hanya menunggu dan tidak ada usaha untuk mencari pekerjaan lain. Di Bener Meriah, pada saat musim hujan, banyak masyarakat yang tidak aktif bekerja, disebabkan sarana dan prasarana yang terganggu seperti tanah longsor sehingga banyak diantara mereka yang tidak keluar rumah. Pada musim hujan, banyak kebiasaan mereka yang merompi (berselimut) dirumah, tidak melakukan aktivitas di

luar rumah. Ini semua penyebab mereka miskin.

Di wilayah Sabang ada kebiasaan masyarakat buka toko mulai jam 9 pagi dan tutup jam 14, sejak tahun 1985 (*Free Port* tutup). Setelah jam 14 tidak ada lagi aktivitas di pertokoan, meskipun banyak pembeli yang ingin membeli barang. Belum lagi kebiasaan kaum laki-laki di Sabang, yang mempunyai kebiasaan duduk di warung kopi pada pagi hari.

6. Beberapa Program yang Dilakukan untuk Memberantas Kemiskinan

Salah satu prasyarat keberhasilan program-program pembangunan sangat tergantung pada ketepatan mengidentifikasi *target group* dan *target area*. Keberhasilan program pengentasan nasib orang miskin tergantung pada langkah awal dari formulasi kebijakan, yaitu mengidentifikasi siapa sebenarnya yang miskin dan dimana penduduk miskin itu berada. Kedua pertanyaan tersebut, dapat dijawab dengan melihat kemiskinan secara mikro (mengidentifikasi siapa sebenarnya yang miskin) dan melalui profil kemiskinan (mengetahui dimana penduduk miskin berada) (Saputro, 2010).

Hasil FGD memperlihatkan bahwa terdapat beberapa program yang diberikan oleh lembaga pemerintah maupun non pemerintah. Bantuan yang diberikan oleh pemerintah, baik pemerintah pusat (APBN), provinsi (APBD), maupun kabupaten (APBK). Semua bentuk bantuan tersebut baik fisik maupun non fisik ditujukan pada usaha peningkatan pendapatan masyarakat. Beberapa bantuan yang diberikan oleh pemerintah pada wilayah Tengah Provinsi Aceh adalah:

- Program APBN: Pemberian bibit tanaman cengkeh, kakao, ternak untuk bidang perkebunan dan peternakan; Kartu Indonesia Sehat (KIS), Kartu Indonesia Pintar (KIP), dan Kartu Keluarga Sejahtera (KKS); KUBE (Kelompok Usaha Bersama): 20 jt /kelompok untuk 10 KK, Bantuan Langsung Tunai (BLT), Program Keluarga Harapan (PKH): status di atas KKS, Raskin, Dinas Perkebunan memberikan saprodi untuk petani, bantuan untuk jompo
- Program APBA: Bantuan bibit, bantuan lansia: kriteria lansia: usia 60 keatas, Bantuan yang diberikan bagi yg cacat PMKS (Penyandang Masalah Kesejahteraan Sosial)
- Program APBK
- Bantuan kematian : 5 jt/ musibah, bantuan untuk anak sekolah (SD, SMP, SMA jumlahnya sama), dan mahasiswa Rp 1 jt/ semester.

Berdasarkan hasil FGD diperoleh informasi bahwa hampir semua jenis bantuan terutama jenis bantuan tunai, tidak secara langsung dapat mengatasi masalah kemiskinan. Menurut salah satu peserta FGD, banyak bantuan yang tidak tepat sasaran, karena data yang kurang valid, yang didapatkan tanpa ada evaluasi dari kepala desa setempat sehingga terkesan bahwa semua jenis kartu tersebut menyebabkan masyarakat menjadi malas untuk berusaha mengatasi masalah kemiskinan yang mereka alami.

Demikian juga halnya dengan program bantuan RASKIN. Dalam pembagian beras miskin ini kepala desa tidak mampu untuk memberikan beras tersebut hanya untuk masyarakat miskin saja, tetapi beras miskin ini juga diberikan untuk golongan masyarakat yang berpendapatan tinggi. Dengan kata lain, beras miskin ini dibagi rata pada semua masyarakat di desa tersebut. Kondisi ini terjadi karena beberapa masyarakat dengan tingkat pendapatan tinggi tidak setuju jika beras bantuan tersebut hanya diberikan pada sebagian penduduk saja, karena jika ada beberapa kegiatan desa (seperti gotong royong), semua masyarakat dilibatkan.

Kartu PKH hanya diberikan kepada ibu rumah tangga. Monitoring dan evaluasi terhadap pengguna kartu ini dilakukan pada 5 tahun pertama. Dana pengguna kartu PKH di masukkan ke rekening ibu, jika setelah 5 tahun pengguna kartu ini ada usaha, maka pada tahap kedua jika berhasil, sedikit demi sedikit bantuan akan dikurangi. Program ini cukup membantu dan memotivasi masyarakat dalam berusaha untuk meningkatkan pendapatannya.

7. Beberapa Usaha untuk Mengatasi Permasalahan Bantuan

Berdasarkan hasil FGD, dapat dilihat bahwa beberapa usaha yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah pendistribusian bantuan dapat dilakukan dengan cara: adanya pendampingan atau penyuluhan pada setiap bantuan yang diberikan pada masyarakat, sehingga setiap bantuan dapat berfungsi seperti yang diharapkan; perlu adanya koordinasi antar lembaga pemerintahan dalam upaya pengentasan kemiskinan; merubah perilaku masyarakat melalui pendekatan keagamaan.

Selain itu, upaya yang perlu dilakukan untuk mengatasi masalah kemiskinan di Kabupaten Aceh Besar adalah: memberlakukan sanksi yang jelas jika diketahui adanya penerima bantuan yang tidak tepat sasaran, contoh: "Sering bantuan dari pemerintah tidak berhasil karena tidak ada monitoring, tapi jika bantuan dialihkan pada pihak lain pasti berhasil. Coba lihat petugas kebersihan: jika fasilitas umum pasti kotor, tapi jika dilakukan oleh pihak swasta pasti bersih." (Bapeda Sabang); adanya kriteria miskin yang jelas bagi masyarakat; adanya pembaharuan data kemiskinan masyarakat; adanya komitmen penerima bantuan, untuk menggunakan bantuan sesuai dengan peruntukannya; Adanya data based penerima bantuan, agar tidak terjadi tumpang tindih penerima bantuan yang sama; adanya tim monitoring dan evaluasi dari instansi sosial; dan adanya tindak lanjut

KESIMPULAN

1. Kondisi kemiskinan masyarakat di Kabupaten Aceh Besar ditinjau dari: (1) Kemiskinan alamiah yang menunjukkan bahwa 95 persen masyarakat miskin di Kabupaten Aceh Besar dengan status kepemilikan rumah sendiri, 85 persen penggunaan air bersih berasal dari sumur, dan sebagian besar masyarakat mulai menyadari untuk memiliki toilet dirumah sendiri, meskipun 22,7 persen diantaranya masih memanfaatkan toilet umum; (2) Kemiskinan struktural menunjukkan kondisi akses masyarakat miskin dalam penerimaan bantuan ekonomi, akses dalam perencanaan pembangunan desa, akses dalam pengambilan keputusan desa, dan akses masyarakat miskin dalam distribusi bantuan; dan (3) Kemiskinan kultural yang menunjukkan adanya keinginan masyarakat untuk mengubah kondisi kemiskinan yang mereka alami, namun belum terlaksana dengan baik.
2. Strategi dan pendekatan yang digunakan dalam program dan kegiatan penanggulangan kemiskinan di Aceh Besar dilakukan dengan cara mengidentifikasi penyebab kemiskinan terlebih dahulu, yaitu (1) Rendahnya pendapatan masyarakat, (2) Rendahnya tingkat pendidikan yang menyebabkan kualitas dan keahlian sumberdaya manusia menjadi rendah, (3) rendahnya keahlian dalam manajemen usaha, (4) kondisi sosial budaya yang sulit berubah, (5) Lapangan kerja yang terbatas, (6) Perilaku: rendahnya moral dan kesadaran masyarakat untuk mengubah kondisi kemiskinan, (7) Sarana dan prasarana yang kurang memadai, dan (8) regulasi. Strategi penanggulangannya melalui beberapa program yang diberikan oleh lembaga pemerintah dan non pemerintah. Bantuan yang diberikan oleh pemerintah, baik pemerintah pusat (APBN), provinsi (APBD), maupun kabupaten (APBK). Semua bentuk bantuan tersebut baik fisik maupun non fisik ditujukan pada usaha peningkatan pendapatan masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Astika, SK. 2010. Budaya kemiskinan di masyarakat: Tinjauan kondisi kemiskinan dan kesadaran budaya miskin di masyarakat. Jurnal Ilmiah Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik. 1(01):20-26.
- BPS. 2015. "Badan Pusat Statistik Provinsi Aceh" dalam <https://aceh.bps.go.id/>, diakses tanggal 25 April 2016
- Jarnasy, O. 2004. Pemberdayaan dan Penganggulangan Kemiskinan. Balantika. Jakarta.

Safrida (2017) 170-180

Saputro, SEA. 2010. Faktor-faktor yang mempengaruhi kemiskinan secara makro di lima belas provinsi tahun 2007. *Jurnal Organisasi dan Manajemen*. 6(2):89-100

FAKTOR-FAKTOR YANG MEMPENGARUHI KINERJA PENYULUH PERTANIAN BAKORLUH PROVINSI BENGKULU

Yumiati¹, H.D.Putranto², dan E. Andriani³

¹ Prodi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Dehasen Bengkulu

^{2,3} Jurusan Peternakan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

yosiyusni1711@yahoo.com

ABSTRACT

The objective of this study was to analyze some factors which is influencing agricultural extension officers performance, a case study in office of Bakorluh, Bengkulu Province. The research was conducted during first trimester in the year of 2017. There were 16 officers interviewed and data analyzed by a multiple linear regression method. The result showed us that the value of regression coefficient were 0.507 (X₁), 42.389 (X₂), 10.829 (X₃), 62.296 (X₄) and 17.563 (X₅), respectively. All independent variables (X) have a significant effect on dependent variable (Y) which was the performance of agricultural extension officers of Bakorluh office in Bengkulu Province.

Keywords: *Agricultural Extension Officers Performance, Bengkulu Province, Office of Bakorluh.*

ABSTRAK

Sebagai salah satu unsur dalam penyuluhan pertanian, seorang penyuluh bertugas untuk memberikan dorongan dan pengarahan kepada petani di lapangan agar bersedia untuk melakukan perubahan cara berfikir, cara bersikap serta perilaku dalam merespon perkembangan ilmu dan teknologi khususnya informasi terkini di bidang pertanian. Seorang penyuluh pertanian dalam menjalankan tugasnya akan diamati kinerjanya melalui beberapa parameter terukur sehingga prestasi yang dicapai penyuluh dalam dijadikan pedoman bagi pelaksanaan kegiatan penyuluhan berikutnya.

Pada penelitian yang telah dilakukan selama trimester awal tahun 2017 di Provinsi Bengkulu ini, peneliti setelah melakukan pengukuran kinerja penyuluh telah melanjutkan dengan tahapan berikutnya berupa menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja penyuluh pertanian khusus pada kegiatan pembinaan dan penanggulangan hama dan penyakit tanaman. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja penyuluh pertanian Bakorluh Provinsi Bengkulu. Peneliti menggunakan sistem *simple random sampling* dan sebanyak 16 orang penyuluh pertanian pada Bakorluh Provinsi Bengkulu (50% populasi) telah menjadi responden. Metode penelitian dilakukan dengan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja penyuluh pertanian dengan menggunakan analisis regresi linear berganda.

Hasil analisis regresi linear berganda variabel umur (X₁), pendidikan (X₂), pelatihan (X₃), jumlah tanggungan (X₄) dan pengalaman bekerja (X₅) sebagai variabel independent terhadap kinerja penyuluh pertanian (Y) diperoleh nilai koefisien regresi untuk variabel X₁ sebesar 0,507; X₂ sebesar 42,389; X₃ sebesar 10,829; X₄ sebesar 62,296 dan X₅ sebesar 17,563. Hasil *F-hitung* menunjukkan bahwa variabel independent secara bersama-sama berpengaruh terhadap variabel dependent yaitu kinerja penyuluh pertanian.

Kata kunci: *Bakorluh, Kinerja, Penyuluh Pertanian, Provinsi Bengkulu.*

PENDAHULUAN

Sejauh ini pembangunan pertanian di Indonesia masih terkendala pada sulitnya para petani di pedesaan dapat menemukan fasilitator pertanian yang ideal (Sumardjo, 2008). Yang dimaksud dengan fasilitator pertanian yang ideal adalah penyuluh yang dapat membantu masyarakat untuk dapat berpartisipasi dalam kegiatan bertani, mampu mendengar dan memahami aspirasi masyarakat tani serta dapat meningkatkan produktivitas, pendapatan dan kesejahteraan petani tersebut.

Penyuluhan pertanian pada prinsipnya bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan dan keterampilan serta merubah sikap dan perilaku petani beserta keluarganya dari tradisional menjadi dinamis rasional. Oleh karena itu, kegiatan penyuluhan pertanian merupakan ujung tombak pembangunan pertanian di tingkat lapangan dan turut menentukan berkembangnya sistem usahatani yang dijalankan para petani/kelompok tani.

Seorang penyuluh pertanian dalam menjalankan tugasnya akan diamati kinerjanya melalui beberapa parameter terukur sehingga prestasi yang dicapai penyuluh dalam dijadikan pedoman bagi pelaksanaan kegiatan penyuluhan berikutnya. Menurut Gustiawan *et al.* (2012), tinggi rendahnya kinerja yang dihasilkan oleh seorang penyuluh pertanian selaku tenaga kerja sangat ditentukan oleh beberapa kondisi internal seperti umur, masa kerja, jumlah tanggungan keluarga serta kondisi eksternal seperti keadaan alam dan organisasi kerja.

Penelitian yang telah dilakukan selama trimester awal tahun 2017 di Provinsi Bengkulu ini dilakukan untuk melihat pengukuran kinerja penyuluh dan melanjutkan dengan tahapan berikutnya berupa menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja penyuluh pertanian khusus pada kegiatan pembinaan dan penanggulangan hama dan penyakit tanaman. Adapun secara khusus tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja penyuluh pertanian Bakorluh Provinsi Bengkulu.

BAHAN DAN METODE

Pada penelitian ini, metode survey telah diaplikasikan. Data diperoleh dengan cara wawancara responden dengan menggunakan kuisioner. Metode pemilihan lokasi ini dilakukan secara sengaja (*purposive*) pada Badan Koordinasi Penyuluhan (BAKORLUH) Provinsi Bengkulu. Pengambilan sampel untuk melihat faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja penyuluh pertanian dalam penelitian ini digunakan sampel acak sederhana (*Simple Random Sampling*). Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 16 orang yang berasal dari penyuluh Bakorluh, dimana sampel yang diambil adalah 50% dari total individu populasi yang diteliti yaitu sebanyak 31 orang Penyuluh BAKORLUH Provinsi Bengkulu. Jumlah minimal dalam penentuan sampel adalah 10% dari total individu populasi yang diteliti. Jika sampel sebesar 10% masih dianggap besar (lebih dari 30) maka dibolehkan mengambil sampel sebanyak 30 (Arikunto, 2006; Effendi dan Singarimbun, 1982).

Metode analisa data yang digunakan untuk mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kinerja penyuluh pertanian adalah dengan menggunakan analisis regresi linear berganda, dengan rumus sebagai berikut :

$$Y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + b_5X_5 \dots + e$$

Keterangan:

Y	=	Variabel terikat
a	=	Konstanta
b ₁ , b ₂ ... b ₅	=	Koefisien dari X ₁ , X ₂ dan X ₃
X ₁ , X ₂ ... X	=	Variabel bebas
e	=	Kesalahan pengganggu

Untuk mengetahui apakah variabel-variabel bebas secara keseluruhan bersama-sama berpengaruh terhadap variabel terikat pada tingkat keperluan tertentu maka dilanjutkan uji-F pada taraf kepercayaan 95%. Uji-F dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$F = \frac{{}^2(k-1)}{(1-R^2)/(n-k)}$$

Keterangan:

- R^2 = Koefisien determinasi
 k = Jumlah variabel yang diamati (dependent dan independent)
 n = Jumlah sampel

Adapun kriteria uji-F adalah sebagai berikut:

1. Jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka tolak H_0 dan terima H_a , artinya secara bersama-sama variabel bebas berpengaruh terhadap variabel terikat.
2. Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka terima H_0 dan tolak H_a , artinya secara bersama-sama variabel bebas tidak berpengaruh terhadap variabel terikat.

Untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel bebas terhadap variabel terkait ditentukan uji-t dengan hipotesis sebagai berikut :

$$H_0 : b_i = 0$$

$$H_i : b_i > 0 \text{ atau } b_i < 0$$

$$t_{hitung} = \frac{b_i}{Sb_i}$$

Dimana :

- b_i = Koefisien variabel X_i
 i = 1, 2, 3..
 Sb_i = Kesalahan baku koefisien b_i

Adapun kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut :

- a. Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, atau $-t_{hitung} < -t_{tabel}$ maka tolak H_0 dan terima H_a , artinya secara individu variabel bebas berpengaruh terhadap variabel terikat.
- b. Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, atau $-t_{hitung} > -t_{tabel}$ maka terima H_0 dan tolak H_a , artinya secara individu variabel bebas tidak berpengaruh terhadap variabel terikat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis regresi linear berganda hasil F-test menunjukkan secara bersama-sama variabel independent berpengaruh terhadap variabel dependent (kinerja penyuluh pertanian). Untuk melihat hasil analisis estimasi secara bersama-sama dapat disajikan pada Tabel 1 di bawah ini. Nilai yang diperoleh dari F hitung sebesar (9.13) > dari F tabel (3.37), hal ini mengidentifikasi bahwa secara bersama-sama variabel independent (umur (X_1), pendidikan (X_2), pelatihan (X_3) jumlah tanggungan (X_4), pengalaman bekerja (X_5) berpengaruh terhadap variabel dependent yaitu kinerja penyuluh pertanian, artinya signifikan berarti H_a diterima dan H_0 ditolak.

Dari hasil estimasi diperoleh nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.59 atau sebesar 59%. Hal ini mengidentifikasi bahwa besar kecilnya kinerja penyuluh pertanian dijelaskan oleh umur (X_1), pendidikan (X_2), pelatihan (X_3) jumlah tanggungan (X_4), pengalaman bekerja (X_5) adalah sebesar 59% dan sisanya sebesar 41% dijelaskan oleh variabel lain yang tidak ada pada model tersebut.

Tabel 1. Hasil estimasi X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , X_5 terhadap kinerja penyuluh pertanian (Y)

Variabel bebas	Koefisien Regresi	Std. Error	t- hitung	P-value	Ket
Constant	158.942	360.867	0.432	0.610	
Umur (X_1)	.507	.461	1.098	0.061	NS
Pendidikan (X_2)	42.389	20.824	2.472	0.038	*
Pelatihan (X_3)	10.829	13.934	3.808	0.024	*
Jumlah tanggungan (X_4)	62.296	1.658	3.1798	0.032	*
Lama Bekerja (X_5)	17.563	15.606	2.774	0.011	*
R	0.76				
R^2	0.59				
F-hitung	9.13				
F-tabel (5%, 5;9)	3.37				
t-tabel (5%), df-v independent = 10	2.23				

Dependent Variabel: Kinerja Penyuluh Pertanian (Y)

Untuk Uji t-test, jika *p-value* lebih kecil dari *level of significant* yang ditentukan (0.05), artinya signifikan

Ket.:

* = Berpengaruh Signifikan

NS = Tidak Berpengaruh

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh besarnya pengaruh variabel X terhadap variabel Y secara bersama-sama yaitu sebesar 59%, Meskipun pengaruhnya cukup besar yaitu sebesar 59%, namun selain variabel umur, pendidikan, pelatihan, jumlah tanggungan, pengalaman bekerja jadi masih ada variabel yang lain sebesar 41%, yang belum terungkap dalam penelitian ini kemungkinan seperti, motivasi, persepsi, partisipasi, dan faktor lain yang mempengaruhi. Menurut penelitian Celestino (2012), faktor yang mempengaruhi kinerja penyuluh pertanian yaitu: banyaknya jumlah anggota rumah tangga yang belum bekerja, pendidikan dan umur.

Untuk mengetahui lebih khusus pengaruh variabel independen yang mana yang mempengaruhi kinerja penyuluh pertanian, maka dapat dilakukan dengan menggunakan uji parsial terhadap koefisien regresi. Pengaruh masing-masing variabel independen terhadap variabel dependent tersebut secara jelas disajikan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2. (T-hitung X_1 , X_2 , X_3 , X_4 , X_5 terhadap Y)

Model	Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.	Collinearity Statistics	
	B	Std. Error	Beta			Tolerance	VIF
1 (Constant)	158.942	360.867		.438	.510		
Umur	.507	.461	.336	1.098	.061	.787	1.270
Pendidikan	42.389	20.824	.240	2.472	.038	.838	2.194
Pelatihan	10.829	13.934	.361	3.808	.024	.851	3.176
Tanggungan	62.296	1.658	.356	3.179	.032	.738	3.355
Pengalaman	17.563	15.606	.217	2.774	.011	.866	2.154

Dependent Variable: Kinerja Penyuluh Pertanian

Umur (X_1)

Hasil analisis secara parsial antara umur penyuluh pertanian terhadap kinerja penyuluh pertanian diperoleh nilai t hitung lebih kecil (1.09) dari nilai t tabel (2.23). Hal ini mengakibatkan H_0 diterima dan H_a ditolak, artinya tidak terdapat pengaruh yang signifikan antara umur terhadap kinerja penyuluh pertanian. Dengan demikian bahwa variabel penyuluh pertanian tidak berpengaruh secara signifikan terhadap kinerja.

Berdasarkan hasil penelitian rerata umur penyuluh pertanian adalah 43 tahun. Dari hasil penelitian juga umur terlihat tidak berpengaruh signifikan terhadap kinerja penyuluh pertanian. Hal ini disebabkan karena sebagai penyuluh pertanian, umur seseorang tidak cukup berpengaruh, artinya baik tua maupun muda umur yang dimiliki oleh penyuluh pertanian maka dapat bekerja sebagai penyuluh atau bahkan yang lebih tua lebih memiliki pengalaman yang banyak dibanding usia yang muda. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Santo (2008) yang menyatakan bahwa umur tidak berpengaruh terhadap kinerja penyuluh di Kabupaten Boyolali.

Pendidikan (X_2)

Pendidikan merupakan jenjang pendidikan yang ditempuh oleh penyuluh pertanian. Hasil analisis menyatakan bahwa tingkat pendidikan penyuluh pertanian berpengaruh signifikan terhadap kinerja penyuluh pertanian dengan nilai t hitung lebih besar (2.47) dari nilai t tabel (2.23). Hal ini mengakibatkan H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya adalah antara pendidikan penyuluh pertanian terhadap kinerja terdapat pengaruh signifikan.

Terdapatnya pengaruh yang signifikan antara tingkat pendidikan terhadap kinerja penyuluh pertanian disebabkan karena pendidikan merupakan faktor penunjang bagi keberhasilan seseorang dalam melakukan kegiatan usahanya. Hal ini dikarenakan tingkat pendidikan akan menambah kemampuan seseorang dalam berpikir, bersikap dan bertindak dalam melaksanakan kegiatan penyuluh pertanian. Artinya semakin tinggi tingkat pendidikan penyuluh pertanian maka semakin memungkinkan orang tersebut memperoleh kinerja yang lebih bagus lagi.

Rata-rata pendidikan penyuluh pertanian adalah tingkat sarjana, berdasarkan rata-rata tersebut dapat dikatakan sumbangan pendidikan penyuluh pertanian cukup tinggi karena pada umumnya orang yang berpendidikan tinggi akan mempunyai daya pikir yang tinggi. Sehingga dalam melakukan pekerjaan bukan hanya mengandalkan tenaga saja. Hasil penelitian ini didukung oleh hasil penelitian Santo (2008) yang menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat pendidikan, maka semakin tinggi pula kinerja penyuluh tersebut.

Pelatihan (X_3)

Pelatihan merupakan sistem pendidikan di luar sekolah, yang cara dan sasarannya disesuaikan dengan kebutuhan dan kepentingan sasaran kegiatan pertanian. Pelatihan dilakukan melalui penerangan penyuluhan, pelatihan dan kursus. Kegiatan pelatihan juga dapat meningkatkan pengetahuan, kecakapan dan keterampilan individu petani yang melakukan usahatani.

Hasil analisis secara parsial (individual) antara pelatihan terhadap kinerja penyuluh pertanian diperoleh nilai t hitung lebih besar (3,81) dari nilai t tabel (2.23). Hal ini mengakibatkan H_a diterima dan H_0 ditolak, artinya adalah terdapat pengaruh yang signifikan antara pelatihan terhadap kinerja penyuluh pertanian.

Dari wawancara yang dilakukan dengan penyuluh pertanian diperoleh rata-rata frekuensi mengikuti pelatihan sebanyak 13 kali. Kemampuan seseorang dalam menjalankan usahanya sebagian ditentukan oleh pendidikan, dengan semakin baik pendidikan maka akan semakin banyak pengetahuan ataupun informasi yang diperoleh sehubungan dengan perencanaan usahanya. Apabila perencanaan telah mantap dan baik, maka kegiatan pengelolaan usaha akan berjalan lancar sehingga dapat memberikan hasil yang lebih tinggi, hal ini akan berdampak pada pendapatan yang diterima petani.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian Slamet (2008) yang menunjukkan bahwa faktor pelatihan berhubungan nyata dengan tingkat kinerja penyuluhan yang rutin akan meningkatkan pengetahuan, keterampilan dan sikap serta membuka wawasan untuk menerima hal-hal baru sehingga mereka mampu menerapkan materi-materi yang disampaikan oleh penyuluh atau agen pembaharu. Soekartawi (2006) menyebutkan bahwa melalui aktivitas dalam mengikuti penyuluhan, pelatihan atau kursus pertanian yang diikuti petani, dapat meningkatkan pengetahuan serta keterampilan sehingga makin tinggi frekuensi mengikuti pelatihan, dan kursus pertanian maka makin cepat proses penerapan inovasi baru atau perubahan-perubahan di bidang pertanian.

Jumlah Tanggungan Keluarga (X_4)

Jumlah tanggungan keluarga merupakan jumlah anggota keluarga yang biaya hidupnya masih bergantung kepada kepala keluarga, yaitu semakin besar jumlah tanggungan keluarga maka semakin besar biaya pengeluaran yang mesti dikeluarkan oleh keluarga tersebut. Hasil analisis secara parsial (individual) antara jumlah tanggungan keluarga terhadap kinerja penyuluh pertanian diperoleh nilai t hitung lebih besar (3,18) dari nilai t tabel (2,23). Hal ini mengakibatkan H_0 ditolak dan H_a diterima, artinya adalah terdapat pengaruh yang signifikan antara jumlah tanggungan keluarga penyuluh pertanian terhadap kinerja penyuluh pertanian.

Hal ini berarti hasil penelitian yang telah dibuat mendukung hipotesis penelitian yaitu jumlah tanggungan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kinerja penyuluh pertanian. Berdasarkan rata-rata jumlah tanggungan keluarga penyuluh pertanian besarnya adalah 3 orang dapat dikatakan sumbangan jumlah tanggungan cukup besar memberikan pengaruh terhadap pendapatan keluarga.

Hal ini dapat dimengerti, karena dengan banyaknya tanggungan keluarga, maka pengeluaran semakin besar dan kebutuhan juga semakin tinggi sehingga kondisi ini akan merangsang kepala keluarga untuk bekerja lebih giat dengan harapan mengalami perubahan ke arah yang lebih baik dalam hal kemampuan untuk memenuhi kebutuhan keluarganya. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Gustiawan *et al.* (2012) yang menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah tanggungan keluarga, maka semakin tinggi motivasi kerja yang dimiliki oleh karyawan sehingga semakin meningkat kinerja petani tersebut.

Kemudian didukung oleh Celestino (2012) yang menyatakan bahwa semakin banyak tanggungan keluarga dapat mendorong kepala keluarga lebih giat untuk berusaha dan berupaya dalam menghasilkan produksi seoptimal mungkin. Apabila jumlah tanggungan keluarga banyak maka penyuluh harus mengeluarkan biaya yang cukup besar untuk konsumsi atau memenuhi kebutuhan keluarganya seperti pangan, perumahan, pakaian dan kebutuhan hidup lainnya.

Lama bekerja (pengalaman) (X_5)

Hasil analisis secara parsial (individual) antara lama bekerja (pengalaman) penyuluh pertanian terhadap pendapatan keluarga diperoleh nilai t hitung lebih besar (2,774) dari nilai t tabel (2,23). Hal ini mengakibatkan H_a diterima dan H_0 ditolak, artinya terdapat pengaruh yang signifikan antara lamanya bekerja (pengalaman) terhadap kinerja penyuluh pertanian.

Pengalaman penyuluh pertanian dalam melakukan kegiatannya akan dapat memberikan kematangan kepada penyuluh untuk mengambil keputusan. Semakin lama mereka bekerja maka pengalaman yang dimilikinya semakin banyak pula. Rata-rata pengalaman bekerja penyuluh pertanian adalah 12 tahun. Semakin lama penyuluh melakukan pekerjaan maka akan semakin banyak pengalaman dan pelajaran yang didapatkan untuk meningkatkan kualitas kerjanya, yang pada akhirnya akan mempengaruhi penyuluh dalam mengambil keputusan. Dari uraian diatas terlihat bahwa sebagian besar penyuluh pertanian rata-rata mempunyai pengalaman yang cukup lama. Dengan pengalaman yang cukup lama, penyuluh sudah memiliki kemampuan dan keterampilan yang relatif tinggi dalam mengembangkan keterampilannya.

KESIMPULAN

Hasil analisis regresi linear berganda variabel umur (X_1), pendidikan (X_2), pelatihan (X_3), jumlah tanggungan (X_4) dan pengalaman bekerja (X_5) sebagai variabel independent terhadap kinerja penyuluh pertanian (Y) diperoleh nilai koefisien regresi untuk variabel X_1 sebesar 0,507; X_2 sebesar 42,389; X_3 sebesar 10,829; X_4 sebesar 62,296 dan X_5 sebesar 17,563. Hasil *F-hitung* menunjukkan bahwa variabel independent secara bersama-sama berpengaruh terhadap variabel dependent yaitu kinerja penyuluh pertanian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dedi Syaputra dari Fakultas Pertanian Universitas Dehasen Bengkulu yang telah banyak membantu dalam penelitian di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2006. Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik. Rineka Cipta. Jakarta.
- Celestino, 2012. Kinerja Penyuluh Pertanian Lapangan (PPL) Di Distrik Liquiça, Timor Leste. Skripsi Fakultas Ekonomi Jurusan Ekonomi Pembangunan. UGM. Yogyakarta. Tidak dipublikasikan.
- Effendi, S., M. Singarimbun. 1982. Metode Penelitian Survey. LP3ES. Jakarta.
- Gustiawan, I., E. Efrita., J. Yahawar. 2012. Faktor-faktor penentu tingkat produktifitas tenaga kerja pemanen sawit (Studi kasus pada PT. Agro Muko Sei Kiang Estate Lalang Luas Kecamatan V Koto Kabupaten Mukomuko. Jurnal Agribisnis IV(1): 437-443.
- Santo, B. 2008. Pengaruh Karakteristik Individu Yang Terdiri Dari Umur, Jenis Kelamin, Lama Kerja, Dan Pendidikan, Pengaruh Pendapatan, Terhadap Kinerja Penyuluh Pertanian Di Kabupaten Boyolali. Skripsi Jurusan Agribisnis. Fakultas Pertanian. UGM. Tidak dipublikasikan.
- Slamet, M. 2008. Paradigma Baru Penyuluhan di Era Otonomi Daerah. IPB Press. Bogor.
- Soekartawi. 2006. Analisis Usahatani. UI Press. Jakarta.
- Sumardjo. 2008. Penyuluhan Pembangunan Pilar Pendukung Kemajuan dan Kemandirian Masyarakat. Pustaka Bangsa Press. Medan.

ANALISIS NILAI TAMBAH PISANG “GOROHO” (*Musa acuminata*, Sp.) (STUDI KASUS PONDOK KATU KAKI DIAN MINAHASA UTARA)

Rinny Lontoh

Fakultas Sains dan Teknologi, Agribisnis,
Universitas Prisma Jln Pomorow 113
Kec.Tikala Kota Manado

lontohrinny@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman pisang banyak berkembang di Indonesia dan memiliki keragaman jenis dan bentuknya serta kandungan dan manfaat dalamnya. Dalam tulisan ini akan memperkenalkan tanaman pisang khas Sulawesi Utara, dengan nama Pisang Gorocho (*Musa acuminata*, Sp.). Pisang Gorocho merupakan sumber makanan masyarakat Minahasa sejak dahulu buah pisang Gorocho sangat disenangi karena sangat enak dan gurih selain itu, banyak manfaat dan kandungan yang terkandung dalam buah pisang gorocho. Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan dari bulan Juli 2017 sampai dengan September 2017 di Pondok Katu Kaki Dian Minahasa Utara. Penelitian ini menggunakan data primer dengan teknik wawancara langsung kepada Pengelola Pondok Katu Kaki Dian Minahasa Utara. Metode analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif yang disajikan dalam bentuk tabel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari kedua bentuk olahan pisang gorocho yaitu pisang gorocho stik biasa dan belah empat; yang paling besar nilai tambahnya pada bentuk olahan pisang gorocho belah empat dengan nilai Rp. 1557, 78 dibandingkan dengan bentuk olahan lain seperti stik biasa.

Kata kunci: Nilai tambah, pisang gorocho

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Sektor pertanian dalam wawasan agribisnis dengan perannya dalam perekonomian nasional memberikan beberapa hal yang menciptakan nilai tambah, tenaga kerja, produksi dan keunggulan yang dapat dipertimbangkan. Keunggulan tersebut antara lain nilai tambah pada agroindustri, misalnya dengan cara pengawetan produk pertanian menjadi produk olahan yang lebih tahan lama dan siap untuk dikonsumsi.

Agroindustri merupakan bagian dari sistem agribisnis yang lebih luas, sistem agribisnis perwujudan dari usaha pokok diversifikasi secara vertikal dan horizontal, yang proses penanganan komoditas dilakukan secara tuntas sejak proses produksi pasca panen dan pemasarannya. Salah satu komoditas tanaman pangan yang mampu mendukung perkembangan agroindustri adalah tanaman pisang.

Tanaman pisang merupakan tanaman yang tidak dapat bertahan lama yang dapat dijadikan makanan olahan yang biasa digunakan sebagai camilan. Tanaman pisang yang dulunya hanya diolah menjadi pisang goreng dan sekarang seiring dengan berkembangnya berbagai macam makanan yang dibuat dari tanaman pisang khususnya pisang gorocho yang sekarang bisa juga diolah menjadi stik pisang, keripik pisang dan gorengan yang biasa ditemui atau dijual di rumah kopi, restoran dan kios-kios kecil. Salah satu agenda pembangunan Indonesia dalam rangka meningkatkan kesejahteraan rakyat adalah melalui pemberdayaan usaha mikro kecil menengah (UMKM). Usaha agroindustri pisang gorocho menjadi pisang goreng dan pisang stik termasuk kedalam agroindustri makanan dengan bahan baku utama pisang merupakan usahatani tradisional yang banyak dilakukan oleh pedagang yang ada di sekitar kaki dian minahasa utara.

Ditinjau dari segi ekonomi, pengolahan hasil pertanian dapat meningkatkan nilai tambah yaitu, meningkatkan daya awet komoditas pertanian dan memberikan keuntungan bagi pengolah, sekaligus menambah pendapatan petani, sehingga melimpahnya produksi pisang pada panen raya tidak terbuang percuma.

Istilah nilai tambah (*value added*) itu sendiri sebenarnya menggantikan istilah nilai yang ditambahkan pada suatu produk karena masuknya unsur pengolahan menjadi lebih baik. Dengan adanya kegiatan mengubah bentuk primer menjadi produk baru yang lebih tinggi nilai ekonomisnya setelah melalui proses pengolahan, maka akan dapat memberikan nilai tambah karena dikeluarkannya biaya-biaya sehingga terbentuk harga baru yang lebih tinggi dan keuntungannya lebih besar bila dibandingkan tanpa melalui proses pengolahan.

Pisang goroho yang permintaannya semakin banyak maka nilai tambah dari pisang goroho meningkat. Hal tersebut yang mendorong Penulis untuk melakukan penelitian sehingga dapat mengetahui lebih lanjut mengenai nilai tambah dari pisang goroho di kawasan wisata pondok katu kaki dian minahasa utara.

2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka yang menjadi masalah dalam penelitian ini adalah berapa besar nilai tambah yang diciptakan dari adanya pengolahan pisang goroho ?

3. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui berapa besar nilai tambah dari pengolahan pisang goroho yang ada di Pondok Katu kaki dian minahasa utara.

METODOLOGI PENELITIAN

1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Poondok katu kaki dian Kabupaten Minahasa Utara. Waktu penelitian dilaksanakan selama 3 bulan di mulai dari bulan Juli 2017 sampai dengan September 2017 dimulai dari pengumpulan data sampai dengan penyusunan laporan hasil penelitian.

2. Metode Pengumpulan Data

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus. Data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dari pengamatan dan wawancara langsung dengan responden berdasarkan daftar pertanyaan (Kuisisioner) yang telah tersusun.

3. Konsep Pengukuran Variabel

Dalam penelitian ini variabel yang akan diukur adalah :

1. Jumlah dan harga buah pisang goroho (Rp/rumpun)
2. Bahan-bahan lain yang digunakan seperti : Minyak kelapa (Rp/Kg), bawang putih (Rp/Kg), Gula (Rp/Kg), Gula (Rp/Kg), Garam (Rp/bungkus), dan lain-lain dalam 1 hari produksi
3. Penyusutan alat (Rp)
 - Kompor
 - Wajan
 - Pisau
 - Nampan
4. Upah Tenaga Kerja (Rp/HOK/Menit)

5. Harga bahan baku (Rp/buah)
6. Harga produk (Rp/porsi)

4. Metode Analisis Data

Dalam penelitian ini metode analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif yang disajikan dalam bentuk Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Metode analisis Data

No	Variabel	Nilai
Output, Input dan Harga		
1	Output (Kg/periode produksi)	a
2	Input (kg/periode produksi)	b
3	Tenaga kerja (HOK/periode produksi)	c
4	Faktor Konversi	$d = a/b$
5	Koefisien tenaga kerja (HOK/kg)	$e = c/b$
6	Harga Output (Rp/kg)	f
7	Upah Tenaga Kerja (Rp/HOK)	g
8	Harga bahan baku (Rp/Kg)	h
9	Harga input lain (Rp/kg)	i
10	Nilai Output (Rp/kg)	$j = d.f$
11	Nilai tambah (Rp/kg)	$k = j - h - i$
	Ratio Nilai tambah (%)	$l\% = k/j \cdot 100\%$
12	Pendapatan tenaga kerja (Rp/Kg)	$m = e.g$
	Bagian tenaga kerja (%)	$n\% = m/k \cdot 100\%$
13	Keuntungan (Rp/Kg)	$o = k - m$
	Bagian Keuntungan (%)	$p\% = o/j \cdot 100\%$

Sumber : Hayami (1987) dalam Mashuri (2013)

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Deskripsi Usaha

a. Letak

Lokasi penelitian terletak di tengah-tengah kabupaten miahasa utara, di kawasan wisata kaki dian Minahasa utara. Pondok katu merupakan satu-satunya kios sehingga banyak di kunjungi oleh para pengunjung kawasan wisata kaki dian Minahasa Utara, dan yang paling diminati oleh para pengunjung adalah pisang goroho. Lokasi ini juga sangat strategis dengan pemandangan puncak yang indah, bagi para pengunjung disediakan tempat parkir dan lokasinya tidak terlalu jauh.

b. Jenis yang dijual

Menu yang disajikan di pondok katu ini ada 2 macam jenis pisang yang dibuat yaitu: pisang goroho stik biasa dan pisang goroho belah empat. Selain itu, ada juga berbagai macam sajian menu yang dijual di kios "Pondok Katu" seperti hot dog, roti bakar, mie ceplok, saraba, dll.

2. Nilai tambah Pisang Goroho

a. Stik biasa

Tabel 2. Nilai tambah Pisang Goroho (Stik Biasa)

No	Kode	Output, input, harga	Rumus	Stik Biasa
1	a	Hasil Produksi (porsi)		1
2	b	Bahan baku (porsi)		3
3	c	Tenaga kerja (porsi /menit)		8,5
		Kupas		2
		Potong		2
		Goreng		4,5
4	d	Faktor Konversi	$a : b$	0,3
5	e	Koefisien Tenaga Kerja	$c : b$	2,83
6	f	Harga produk output (porsi)		10000
7	g	Upah (Rp/HOK/menit)		104,1667
8	h	Harga input bahan baku (Rp/buah)		500
9	i	Sumbangan input lain		1179,36
		Minyak kelapa		857,14
		Royco		100
		Penyusutan		222,22
10	J	Produk output (Rp/buah)	d.f	3000
11	k	a.nilai tambah (Rp/buah)	j-h-i	1320,64
	l	b.ratio nilai tambah (%)	$(k:j)\%$	44,02
12	M	a.pendapatan tenaga kerja	e.g	294,79
	n	b.bagian tenaga kerja	$(m:k)\%$	0,22%
13	O	Keuntungan (Rp/buah)	k-m	1025,85
	p	Tingkat keuntungan (%)	$(o:k)\%$	77%
14	Q	Margin	j-h	2500
		a.pendapatan tenaga kerja	$(m:q)\%$	11,79
		b.sumbangan input lain	$(i:q)\%$	47,17%
		c.keuntungan perusahaan	$(o:q)\%$	41,08%

Berdasarkan tabel diatas dapat digambarkan bahwa nilai tambah tanpa biaya menjadi Rp.2500, nilai tambah dengan memperhitungkan biaya tanpa tenaga kerja adalah Rp.1320,64. Jika pisang goroho hanya dijual sebagai bahan mentah / tanpa pengolahan maka nilainya sebesar Rp.500. Namun jika sudah menjadi stik biasa maka akan memberikan nilai tambah sebesar 44,02%. Keuntungan yang diperoleh sebesar Rp. 1025,85 dengan total keuntungan 77%.

b. Belah 4

Tabel 3. Nilai tambah Pisang Goroho (Belah 4)

No	Kode	Output, input, harga	Rumus	Stik Biasa
1	a	Hasil Produksi (porsi)		1
2	b	Bahan baku (porsi)		3,5
3	c	Tenaga kerja (porsi /menit)		6,5
		Kupas		2
		Potong		1,5
		Goreng		3
4	d	Faktor Konversi	$a : b$	0,28
5	e	Koefisien Tenaga Kerja	$c : b$	1,85
6	f	Harga produk output (porsi)		10000
7	g	Upah (Rp/HOK/menit)		104,1667
8	h	Harga input bahan baku (Rp/buah)		500

9	i	Sumbangan input lain		742,22
		Minyak kelapa		500
		Garam		20
		Penyusutan		222,22
10	j	Produk output (Rp/buah)	d.f	2800
11	k	a.nilai tambah (Rp/buah)	j-h-i	1557,78
	l	b.ratio nilai tambah (%)	(k:j)%	55,63
12	m	a.pendapatan tenaga kerja	e.g	192,70
	n	b.bagian tenaga kerja	(m:k)%	0,12%
13	o	Keuntungan (Rp/buah)	k-m	1365,08
	p	Tingkat keuntungan (%)	(o:k)%	87%
14	q	Margin	j-h	2300
		a.pendapatan tenaga kerja	(m:q)%	8,37%
		b.sumbangan input lain	(i:q)%	32,27%
		c.keuntungan perusahaan	(o:q)%	59,35%

Berdasarkan tabel diatas dapat digambarkan bahwa nilai tambah tanpa biaya menjadi Rp.2300, nilai tambah dengan memperhitungkan biaya tanpa tenaga kerja adalah Rp.1557,78. Jika pisang goroho hanya dijual sebagai bahan mentah / tanpa pengolahan maka nilainya sebesar Rp.500. Namun jika sudah menjadi pisang goreng goroho belah empat maka akan memberikan nilai tambah sebesar 55,63%. Keuntungan yang diperoleh sebesar Rp. 1365,08 dengan total keuntungan 87%.

Tabel 4. Rekapitulasi Nilai tambah Terbesar

Nilai Tambah	Stik Biasa	Belah 4
Margin	2500	2300
Nilai tambah	1320,64	1557,78
Keuntungan	1025,85	1365,08
Ratio nilai tambah	44,02 %	55,62 %

Berdasarkan tabel nilai tambah terbesar ditunjukkan oleh pisang goroho yang sudah diolah menjadi belah empat dengan nilai tambah yang dihasilkan sebanyak Rp.1557,78, dan setelah dipertimbangkan biaya variabel ternyata hasil lebih untung pada pisang goroho belah 4 karena penggunaan tenaga kerja lebih banyak digunakan untuk membuat stik biasa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka yang menjadi kesimpulan nilai tambah pisang goroho stik biasa sebesar Rp. 1320,64, nilai tambah pisang goroho belah 4 sebesar Rp. 1557,78. Diharapkan biaya dapat di minimalkan agar nilai tambah dan keuntungan semakin tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriani, F. Y. Dan Nasriati, 2011. Teknologi Pengolahan Tepung Pisang. Balai pengkajian teknologi Teknologi Pertanian (BPTP), Lampung.
- Amalia, 2003. Peranan Agroindustri dalam Pemulihan Perekonomian Indonesia pasca krisis Ekonomi. Universitas Indonusa Esa Unggul, Jakarta.
- Aminah, 2013. Analisis nilai tambah dalam pengolahan susu kedelai pada skala Industri Rumah Tangga Rumah tangga di Kota Medan. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Manalili, 1996. Pembangunan Agroindustri berkelanjutan. Kanisius, Yogyakarta.

- Masyhury, 2013. Analisis usaha dan nilai tambah dari usaha pengolahan Marning dan Emping Jagung di Kabupaten Grobongan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Soekartawi, 2002. Analisis Usahatani. Universitas Indonesia. Jakarta
- Supriyati, dan Herlina Tarigan, 2008. Meningkatkan nilai tambah melalui agroindustri. Warta penelitian dan Pengembangan Pertanian Vol.30 No.4.

**PERAN PERGURUAN TINGGI PERTANIAN DALAM PROSPEK
PENGEMBANGAN WIRAUSAHA**
*(Pengangguran dan Generasi Muda yang Tidak Tertarik dalam
Menggeluti Sektort Pertanian di Maluku)*

Marcus J. Pttinama

Fakultas Pertanian Universitas Pattimura
Jln. Ir. M. Putuhena, Kampus Poka, Ambon

mjpattinama@gmail.com

ABSTRACT

The International Labour Organisation (ILO) has estimated that of 200 millions unemployed people in the world, 40% of them or approximately 75 million people are young people. In the next ten years, it has been projected that 600 million jobs are needed to accommodate 200 millions unemployed people at the moment, plus additional growth of 40 million jobs per year. Of 237.6 million people in Indonesia, almost 27% or approximately 64 million people are young people aged between 15 and 24 years. As 4th most populous country in the world, Indonesia has one of the highest unemployed levels of young people in Asia Pacific. Open unemployment has become a challenge for agriculture sector, in which many people in Indonesia are involved. Ironically, young people living in rural and urban areas have shown less and less interest in Agricultural sector. This lack of interest has also been indicated by the choice young people made with the Agriculture University in Indonesia. The purpose of this article is to provide information about the ideal length of study at Agriculture Faculty and all associated costs until the completion of the study. It is hoped that after the completion of their agriculture education, the young generation will become successful entrepreneurs, who can in turn create new job opportunities, so that the problem with open unemployment in Indonesia can be overcome through the advancement in Agriculture sector.

Keywords: Entrepreneur, unemployment, agriculture sector, poverty, Maluku

ABSTRAK

Organisasi Buruh Internasional atau ILO memperkirakan dari 200 juta orang di seluruh dunia yang menganggur ini adalah 40% atau sekitar 74,7 juta di antaranya adalah kaum muda. Dalam 10 tahun ke depan, diproyeksikan bahwa akan dibutuhkan 600 juta lapangan kerja untuk mengakomodir 200 juta angka pengangguran yang ada saat ini ditambah pertumbuhan angkatan kerja baru sebanyak 40 juta tenaga kerja per tahun. Diantara 237,6 juta penduduk di Indonesia tercatat 26,8% atau 64 juta jiwa diantaranya adalah remaja atau kelompok berusia 15-24 tahun. Indonesia yang notabene menduduki peringkat empat besar untuk jumlah penduduk dunia ternyata juga menyandang peringkat tertinggi pengangguran usia muda di kawasan Asia Pasifik. Pengangguran terbuka ini sebenarnya menjadi tantangan tersendiri bagi sektor Pertanian yang banyak digeluti oleh masyarakat Indonesia, namun disisi lain ironisnya bahwa saat ini sektor Pertanian kurang diminati oleh generasi muda bangsa baik yang hidup di perkotaan maupun di pedesaan. Kurang minatnya generasi muda Indonesia untuk tertarik menggeluti sektor Pertanian juga bisa dilihat pada pilihan studi di perguruan tinggi oleh generasi muda bangsa, dimana perguruan tinggi pertanian pada umumnya menjadi sepi bagi mereka untuk menggeluti dan mengembangkan sektor ini di masa depan. Tujuan penulisan ini adalah memberikan informasi tentang waktu studi yang ideal bagi mahasiswa yang belajar di fakultas pertanian dan biaya yang dikorbankan sampai selesai studi. Kemudian yang diharapkan adalah setelah generasi muda melewati pendidikan pertanian maka di masa depan mereka bisa menjadi seorang wirausahawan yang sukses

yang pada gilirannya dapat menciptakan lapangan kerja baru, sehingga masalah pengangguran terbuka di Indonesia dapat diatasi oleh kemajuan sektor Pertanian.

Kata Kunci : wirausaha, pengangguran, sektor pertanian, kemiskinan, Maluku.

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Kajian ini dilakukan karena adanya suatu situasi yaitu ingin memecahkan masalah makin banyaknya angka pengangguran yang meningkat dari tahun ke tahun di daerah Maluku. Data statistik 2017 menunjukkan bahwa angka pengangguran di Maluku sebesar 72.196 orang dari populasi penduduk Maluku 1.715.548 atau 4,21%. Dari jumlah itu pengangguran di level sarjana S1 adalah sebesar 12.000 orang (16,62%). Apabila lembaga pendidikan tinggi di Maluku secara berkala mewisuda sarjana S1 setiap tahunnya maka kontribusi kepada angka pengangguran terus meningkat tanpa terlebih dahulu menyelesaikan angka 16,62% tersebut.

Jika ditanya mengapa?, maka jawaban yang sangat sederhana adalah lemahnya aktivitas ekonomi di Maluku dimana tercatat pada tahun 2016 pendapatan asli Maluku hanya 469,28M atau 18,4% dari postur agregat APBD Maluku sebesar 2,55T. Sebenarnya dengan angka ini para pengangguran terdidik seyogyanya mengambil langkah yang radikal untuk melakukan terobosan inovatif.

Kajian ini terfokus pada lulusan fakultas pertanian, maka lembaga pendidikan tinggi pertanian di Maluku seperti di UNPATTI dari waktu ke waktu terus mewisuda sarjana yang siap menganggur dan tidak siap bekerja alias lembaga pendidikan tinggi tersebut nampaknya mengabaikan pendidikan jiwa kewira-usahaan. Pasti ada mata kuliah itu namun mahasiswa tidak dilatih secara profesional untuk membekali diri dengan melakukan inovasi diri terhadap kenyataan yang sementara dihadapinya. Mahasiswa lebih cenderung berpikir yang penting lulus dari mata kuliah dimaksud dan para pengajar juga lebih memposisikan diri pada zona yang nyaman karena telah melakukan tugas dan tanggung jawab mengajar sesuai panggilan hidupnya.

Dunia perbankan yang hanya mau memberi kredit kepada dunia bisnis skala besar karena dianggap layak dan seolah-olah mengabaikan usaha skala mikro karena tidak adanya jaminan yang pasti ditambah lagi sebagian besar usaha kecil dan menengah memiliki manajemen yang buruk dimana berakhir dengan tidak sanggup melunasi pinjaman secara bertanggung jawab. Dengan demikian disini bank yang profesional telah benar dalam melangkah namun dari sisi tanggung jawab sosial boleh dikatakan telah menghindari dari partisipasi membangun usaha kecil dan menengah.

Berdasarkan laporan Otoritas Jasa Keuangan (OJK) Maluku tahun 2016 bahwa pertumbuhan penyaluran dana ke masyarakat dalam bentuk kredit di Maluku sebesar 11,65%. Angka ini katanya lebih besar dari rata-rata angka nasional 8,76%. Namun yang perlu ditanyakan adalah distribusi ini pada kelompok usaha yang mana? Sektor perbankan dan pemerintah daerah juga mengalami kesulitan untuk membidik para penganggur terdidik untuk bisa dibina menjadi seorang pengusaha yang handal. Alasannya karena para pencari kerja terdidik ini hanya tertuju untuk merebut formasi sebagai pegawai negeri sipil. Ada alasan yang kuat dan rasional dalam keputusan para pemuda ini. Apabila pemerintah daerah mau serius menangani lapangan kerja di luar formasi PNS maka harus ada langkah-langkah yang serius dengan cara menjamin usaha yang mereka tekuni yaitu menjamin pasar akhir yang bisa menerima produk usaha yang mereka hasilkan. Jaminan ini hanya bisa dilakukan oleh pemerintah daerah. Dengan begitu maka harapan usaha para pemuda akan bangkit dengan sendirinya.

Artikel ini hanya ingin membangun diskusi yang sifatnya interdisipliner untuk mencari jalan keluar yang terbaik sebagaimana yang tertulis dalam Tajuk Rencana KOMPAS, 20 Juni 2006 dengan tema: ***Membumikan Pemikiran***. Satu tekad yang diharapkan berhasil terwujud dalam forum ini adalah mereposisi pandangan kita terhadap sektor pertanian dalam arti yang umum menyangkut juga kapasitas sub sektor perikanan-kelautan dan sub sektor pertanian-perkebunan, misalnya dengan memberikan

penghargaan yang layak kepada mereka yang menekuni sektor tersebut. Terkait dengan itu, dapat dilihat bahwa sektor ini dari Provinsi Maluku telah menyumbang sebesar 27% pada potensi nasional, namun hingga tahun 2016 minat investasi penanaman modal di Maluku masih sangat terbatas. Jadi yang dikehendaki bagaimana energi kita bisa terpusat pada sektor andalan Maluku misalnya membangun industri perikanan dan industri rempah-rempah. Dengan fokus pada kekayaan alam Maluku saja maka diharapkan kita dapat menyelesaikan pengangguran terdidik yang ada di Maluku.

Kajian yang komprehensif dalam pengembangan sektor ekonomi di Maluku tidak cukup dilakukan lewat angka-angka kuantitatif seperti yang disajikan di atas karena keterlibatan elemen masyarakat pada setiap strata tidak terungkap dengan jelas padahal diharapkan pembangunan harus menciptakan partisipasi yang merata dari setiap elemen masyarakat. Seperti misalnya dana yang terhimpun di Kota Ambon mendekati 75% dan belum terbagi merata pada wilayah yang lain. Bagaimana kita mau mendorong orang bekerja dan membuka lapangan kerja baru di sepuluh kabupaten/kota lainnya di Maluku kalau hanya pembangunan masih berorientasi di Kota Ambon? Hanya dengan membangun diskusi yang bersifat interdisipliner akan menemukan jalan keluar yang terbaik.

Permasalahan yang berhubungan dengan banyaknya pengangguran terbuka di kalangan para sarjana pertanian ini maka sebenarnya dalam tulisan ini menyatakan bahwa sampai sejauh mana kalangan sektor perbankan bisa mengakui bahwa Ijazah Sarjana Pertanian yang dibina oleh Fakultas Pertanian Unpatti (Sarjana Pertanian, Sarjana Peternakan, Sarjana Teknologi Hasil Pertanian, Sarjana Agribisnis dan Sarjana Kehutanan) bisa ditetapkan sebagai jaminan kredit usaha? Kemudian bagaimana bisa mengajak sarjana pertanian tersebut di atas untuk meningkatkan kemampuan mengelola kredit usaha perbankan yang pada gilirannya bisa menciptakan lapangan kerja baik di sektor pertanian maupun di sektor non pertanian? Dan yang terakhir adalah membantu Pemerintah Daerah Maluku memecahkan masalah pengangguran terbuka di kalangan sarjana S1 pada umumnya dan sekaligus menumbuhkan kembali semangat membangun sektor pertanian menuju sektor industri pertanian yang pada tahap awal ini dimulai dengan skala usaha kecil.

Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan makalah ini adalah :

- Menganalisis waktu studi yang ideal bagi mahasiswa yang belajar di fakultas pertanian dan biaya yang dikorbankan sampai selesai studi.
- Menginformasikan kepada generasi muda bahwa belajar pada sektor pertanian adalah sesuatu yang menarik karena Indonesia adalah negara agraris sehingga diharapkan setelah generasi muda melewati masa studi di perguruan tinggi pertanian maka di masa depan mereka bisa menjadi seorang wirausahawan yang sukses yang pada gilirannya dapat menciptakan lapangan kerja baru, sehingga masalah pengangguran terbuka di Indonesia dapat diatasi oleh kemajuan sektor Pertanian.

IMETODE KAJIAN

Kajian ini berdasarkan metode survey. Diawali dengan suatu analisis data sekunder tentang profil penduduk dan pengangguran di tingkat sarjana S1 seperti yang sudah didedahkan pada bagian pendahuluan yang diperoleh dari berbagai sumber data diantaranya data kependudukan dari BAPPEDA Maluku yang disesuaikan dengan data BPS Maluku tahun 2017 dan data yang bersumber dari literatur resmi lainnya. Tentunya data ini hanya menyajikan suatu diskripsi yang bersifat umum, namun diharapkan dapat ditetapkan sebagai acuan kebijakan.

Data akurat tentang sarjana pertanian Unpatti yang menganggur di Provinsi Maluku sangat sulit diperoleh. Fakultas Pertanian Unpatti saat ini belum memiliki data dasar alumni yang sudah dan belum bekerja, karena tidak ada suatu pantauan resmi yang harus dilakukan Fakultas Pertanian kepada mereka. Kegiatan ini seyogyanya ditangani oleh Perhimpunan Alumni Faperta yang kinerjanya juga belum maksimal

berfungsi sebagaimana diharapkan, mengingat hubungan alumni dengan organisasi alumni belum terbangun secara baik dan sistematis dalam arti bahwa seharusnya dibangun sistem informasi yang berbasis teknologi IT untuk menjangkau para alumni.

Analisis berikutnya adalah bahwa ijazah sarjana pertanian adalah produk legal dari suatu institusi Negara RI, namun dalam kenyataannya tidak bernilai dan tidak dapat berfungsi sebagai surat berharga. Padahal untuk mendapatkannya melewati suatu proses yang panjang dan memerlukan investasi dengan dana yang tidak sedikit. Bahkan ada korbanan psikologis yang tidak dapat dihitungkan dan dikonversi dengan alat ukur apapun. Komponen biaya diperoleh dari data pribadi akademik mahasiswa yang terkumpul pada bagian akademis Fakultas Pertanian dan wawancara langsung pada 38 mahasiswa yang diambil secara acak pada masing-masing program studi. Langkah-langkah selanjutnya yang akan ditempuh dalam kajian ini adalah :

1. Menginformasikan tentang profil penyelenggaraan pendidikan tinggi pertanian yang dijalankan oleh Fakultas Pertanian Unpatti. Dalam hubungan ini, informasi yang sangat penting disampaikan adalah seberapa besar investasi yang ditanamkan oleh keluarga (=orangtua/wali) kepada seorang mahasiswa fakultas pertanian selama yang bersangkutan menempuh pendidikan tinggi pada Fakultas Pertanian Unpatti.
2. Besarnya investasi keluarga dan itu berkaitan erat dengan lama studi yang ditempuh oleh seorang mahasiswa untuk menyelesaikan studi yang ditempuh antara 4.5 – 7 tahun kuliah.
3. Wawancara terhadap 50 alumni secara acak dan mendaftarkan usaha yang ditekuni mereka baik yang menekuni sektor pertanian maupun sektor non pertanian. Jika ditemui sarjana pertanian yang berusaha pada sektor non pertanian seyogyanya mereka juga berhak mendapat kredit usaha karena diasumsikan bahwa mereka mempunyai keputusan yang sangat rasional untuk berusaha pada sektor non pertanian. Pada masa yang akan datang jika benih berbisnis ini mendapat penguatan untuk dikembangkan, maka mereka dengan sangat mudah akan beralih untuk berusaha kembali di sektor pertanian.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis Angkatan Kerja di Maluku

Persoalan meningkatnya angka pengangguran ini bukan saja menjadi persoalan regional khususnya pada daerah yang minim investasi seperti di Maluku, tetapi merupakan persoalan nasional. Ini lebih diperparah lagi dimana Pemerintah Indonesia belum menunjukkan langkah penyelesaian yang revolusioner untuk memulihkan sektor ekonomi negara, bahkan secara bergiliran persoalan politik ekonomi tetap dihadapi dan kesemuanya itu belum tuntas penyelesaiannya. Awalnya Pemerintah berasumsi bahwa dengan langkah politik pemekaran wilayah provinsi maupun kabupaten/kota bisa memperluas lapangan kerja, namun kenyataan menunjukkan bahwa angkatan kerja yang terserap dalam formasi kepegawaian negara sangat terbatas jumlahnya karena minimnya anggaran negara serta lebih memberikan fokus formasi PNS pada generasi muda sehingga mereka tidak menemukan inovasi baru di luar PNS.. Pembangunan sektor industri juga menjadi sangat lambat karena belum berminatnya para investor untuk menanamkan modalnya guna mengelola sumberdaya alam regional. Dengan demikian pada saat ini pemekaran wilayah belum bisa menjadi barometer untuk menyerap seluruh angkatan kerja yang jumlahnya meningkat dari waktu ke waktu.

Untuk memahami kondisi ini kita bisa mengikuti sajian data yang dikeluarkan oleh Organisasi Buruh Internasional, ILO (2016) yang memperkirakan angka pengangguran pekerja muda mencapai 40% di seluruh dunia pada dekade terakhir ini atau sekitar 74 juta adalah kaum usia produktif. Bahkan ILO prediksi pada 2022 nanti harus disediakan 600 juta lapangan kerja. Di Indonesia menurut BPS (2016), dengan penduduk 237,6 juta penduduk ada sekitar 64 juta orang (26,8%) yang menganggur dan mereka adalah usia produktif 15-24 tahun. Ini angka pengangguran terbesar di kawasan Asia Pasifik. Dari jumlah pengangguran kaum muda di Indonesia itu tercatat bahwa tingkat pengangguran di pedesaan sebesar 10 persen dan 16,8 persen di daerah

perkotaan. Angka perkotaan menjadi besar mengingat kaum muda melakukan migrasi untuk memperoleh harapan bekerja di perkotaan.

Untuk level regional, jumlah pencari kerja di Provinsi Maluku yang terdaftar di bursa kerja pada periode 2016 mencapai 72.196 orang (BPS, 2016). Jumlah ini tidak sebanding dengan jumlah lowongan kerja yang tersedia hanya untuk 708 orang. Data ini menunjukkan satu lowongan kerja direbut oleh 102 pencari kerja, dan hingga Mei 2016 ini tercatat baru 284 orang yang memperoleh penempatan tenaga kerja.

Tentunya data kuantitatif di atas dapat dijadikan langkah penetapan kebijakan dimana analisisnya masih jauh dari sempurna yaitu belum ada gambaran yang jelas tentang kualitas angkatan kerja dan jumlah sektor formal atau informal yang telah berkembang dan diusahakan oleh pemerintah dan swasta. Analisis juga belum menyentuh sektor lembaga pendidikan baik menengah umum maupun perguruan tinggi yang setiap tahunnya terus memproduksi jumlah angkatan kerja produktif.

Gubernur Maluku selaku pengendali pemerintahan di daerah ini pada tahun 2006 yang lalu juga sangat prihatin dengan semakin banyaknya usia produktif yang terus menganggur, untuk itu dalam suatu pertemuan dengan para bankir di Maluku dan para pemangku kepentingan sektor perbankan ini disebutkan « mengupayakan kerja sama dengan perguruan tinggi dan lembaga profesi di daerah dalam rangka membantu pemerintah daerah mengatasi pengangguran terbuka terutama dari lulusan perguruan tinggi dengan memberikan kemudahan memperoleh kredit untuk modal usaha »

2. Analisis Investasi Ijazah Sarjana Pertanian dari Fakultas Pertanian Unpatti

Untuk mengkaji apakah para alumni mampu untuk berkompetisi dalam memanfaatkan peluang kredit usaha, maka Fakultas Pertanian Unpatti telah terlebih dahulu mengevaluasi kurikulum dan proses pembelajaran yang disajikan. Pada satu sisi lembaga ini mengemban amanat untuk mencerdaskan seluruh warga negara Indonesia yang berdomisili di Maluku dan yang berasal dari luar Provinsi Maluku. Dalam waktu yang sama pada sisi yang lainnya juga dituntut untuk menciptakan kader bangsa yang siap pakai dalam lapangan pekerjaan di sektor pertanian atau sebagai pengusaha yang tetap bergerak pada domain pertanian. Padahal output pendidikan menengah yang menjadi input bagi Fakultas Pertanian Unpatti datang dari latar belakang yang berbeda dan semuanya belum tentu memiliki naluri berbisnis secara spesifik di sektor pertanian dimana sektor ini pun sendiri terus terpuruk jika dibandingkan dengan faktor produksi tanah yang tersedia dimana-mana dengan berbagai kendala dan juga berbagai bentuk penguasaannya.

Harus diakui bahwa sektor pertanian menjadi sangat kompleks dan tidak menarik; karena berbagai bentuk penyakit sosial dan penyakit kronis bermula dari sektor ini (kemiskinan, virus flu burung, keracunan akibat penggunaan pestisida/insektisida tanaman dan virus berbahaya lainnya). Penanganan sektor pertanian semakin jauh dari perhatian serius pemerintah. Ketidakseriusan ini telah nampak semenjak pembangunan bangsa diletakkan di era reformasi.

Fakultas Pertanian adalah bagian integral dari pendidikan tinggi nasional dan khususnya Pendidikan Tinggi Ilmu-ilmu Pertanian di Indonesia, melandasi seluruh pengembangan akademisnya pada tujuan dasar pendidikan tinggi dan dengan profesionalisme bidang kehutanan, bidang peternakan dan bidang pertanian.

Fakultas Pertanian menyelenggarakan pendidikan pada lima bidang ilmu pertanian dengan status kelembagaan sebagai berikut :

- Jurusan Kehutanan membawahi tiga (3) Program Studi : Manajemen Hutan, Budidaya Hutan, dan Teknologi Hasil Hutan. Saat ini hanya dikenal satu prodi saja yaitu ilmu kehutanan. Gelar yang disandang oleh lulusan dari jurusan ini adalah **SHut**.
- Jurusan Peternakan membawahi dua (2) Program Studi : Produksi Ternak dan Makanan Ternak. Saat ini untuk program Kurikulum Kompetensi Nasional Indonesia (KKNI), maka jurusan Peternakan hanya mengembangkan satu Program Studi saja yaitu Ilmu Ternak. Gelar yang disandang oleh lulusan dari jurusan ini adalah **SPT**.

- Jurusan Budidaya Pertanian (BDP) membawahi lima (5) Program Studi : Agronomi, Hama Penyakit Tanaman, Tanah, Sosial Ekonomi Pertanian, dan Teknologi Hasil Pertanian. Dalam perkembangannya maka jurusan BDP saat ini hanya mengembangkan dua prodi yaitu Agroekoteknologi dan Tanah. Dua prodi lainnya adalah Sosek Pertanian dan THP telah resmi menjadi dua jurusan dan harus keluar dari jurusan BDP. Gelar yang disandang oleh lulusan dari jurusan ini adalah **SP**.
- Jurusan Agribisnis dalam mengembangkan kurikulum KKNi membawahi dua program studi yaitu prodi Agribisnis dan prodi Penyuluhan Pertanian. Gelar yang disandang oleh lulusan dari jurusan ini adalah **SAgr**. Perkembangan terakhir dari peraturan pemerintah menyatakan kembali bahwa gelar yang disandang jurusan Agribisnis adalah **SP**.
- Jurusan Teknologi Hasil Pertanian mengembangkan kurikulum KKNi dan menyelenggarakan prodi Teknoologi Hasil Pertanian. Gelar yang disandang oleh lulusan dari jurusan ini adalah sarjana teknologi pertanian (**STP**).

Untuk itu Fakultas Pertanian Unpatti harus dilihat dalam bentuk abstrak pohon ilmu yang mempunyai tiga akar yaitu :

- (i) ilmu yang berkaitan dengan sumberdaya alam dan hayati
- (ii) ilmu yang berkaitan dengan sumberdaya manusia
- (iii) ilmu yang berkaitan dengan lingkungan biofisik.

Dengan demikian kelima jurusan pada Fakultas Pertanian perlu dilihat sebagai batang ilmu atau disebut juga bidang ilmu dan bukan sebagai cabang ilmu, walaupun status kelembagaan adalah jurusan, karena ilmu yang dicirikan oleh kurikulum inti sama dengan batang ilmu yang dicirikannya dan penyebutan gelar kesarjanaannya sesuai dengan batang ilmu yang dikembangkan.

Program Studi pada Fakultas Pertanian Unpatti jangan dilihat dalam arti sempit yaitu status kelembagaan saja. Sesungguhnya Program Studi yang menyelenggarakan cabang ilmu yang mencirikan namanya, sehingga perlu dilihat dalam konteks keilmuan walaupun status kelembagaannya adalah program studi.

Pada Tabel 1 dan Tabel 2 berikut ini menyajikan data perhitungan korbanan biaya dari seorang mahasiswa yang mengikuti proses pendidikan pada Fakultas Pertanian Unpatti yang dimulai saat awal masuk dan menyandang diri sebagai mahasiswa Fakultas Pertanian hingga yang bersangkutan berhasil memperoleh ijazah kesarjanaan pertanian sesuai masa studi rata-rata minimum 4,5 tahun (Rp. **110.140.000,-**) dan rata-rata maksimum 7 tahun (Rp. **179.740.000,-**). Perhitungan ini menggunakan rata-rata inflasi di Maluku sebesar 0,6%. Biaya yang dikeluarkan ini merupakan investasi keluarga terhadap pembinaan sumberdaya manusia di Maluku.

Investasi yang dilakukan oleh orangtua kepada anaknya untuk menjadi seorang sarjana pertanian ini memang bukan suatu korbanan yang kecil. Disisi yang lain kita juga bisa pahami bahwa keputusan orangtua untuk membiayai kuliah anaknya tidak pernah memikirkan nilai untung atau rugi. Tetapi kita juga mencatat bahwa orangtua dari kalangan ekonomi keluarga yang serba terbatas bahwa kelak anak tersebut akan menjadi tulang punggung keluarga.

Dalam survey ini 93,7% responden mengatakan bahwa dengan menggapai sarjana pertanian akan berupaya untuk mengangkat harkat dan martabat keluarga dan dari presentase ini pula adalah mereka yang punya kesempatan kuliah namun demikian karena situasi ekonomi keluarga akhirnya mengorbankan anggota keluarga lainnya untuk tidak bisa menikmati dunia pendidikan tinggi. Sedangkan sisanya 6,3% responden menjawab tidak tahu.

Tabel 1. Estimasi Biaya Pendidikan pada Fakultas Pertanian UNPATTI
(Masa Studi 4,5 tahun).

No.	Tahapan dan Uraian Kebutuhan Pendidikan	Fre-kuensi	Rata-rata Kebutuhan (Rp)	Total Kebutuhan Rata-rata (Rp)
I	Penerimaan Mahasiswa Baru			
1.	Pendaftaran SNMPTN/SBMPTN/MANDIRI	1	300.000	300.000
2.	Pemeriksaan Kesehatan	1	50.000	50.000
3.	Ujian Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru	1	0	0
4.	Masa Orientasi Pengenalan Kampus	1	350.000	350.000
5.	Pengukuhan Mahasiswa (Fak, Jrsn, Prodi)	1	250.000	250.000
Sub Total I				950.000
II.	Masa Studi/teori (4,5 tahun)			
1.	Biaya Pendaftaran UKT (SPP, asuransi)	9 smstr	3.000.000	27.000.000
2.	Transportasi*	1350 hr	15.000	17.550.000
3.	Buku Pegangan Mahasiswa*	9 smstr	1.000.000	9.000.000
4.	Iuran Kemahasiswaan (Fak, Jrsn, Prodi)	9 smstr	100.000	900.000
5.	Kesehatan*		1.000.000	1.000.000
6.	Praktek / Laboratorium*		500.000	500.000
7.	Asrama/Kost/Pondokan Mahasiswa*	54 bln	500.000	27.000.000
8.	Makan, minum, pakai*	54 bln	1.085.000	58.590.000
Sub Total II				97.940.100
III.	Masa Praktek Lapangan dan KKN/KKNP			
1.	Pendaftaran PKL	1	0	0
2.	Biaya PKL (kuesioner, transport)*		500.000	500.000
3.	Penyusunan Laporan PKL *		500.000	500.000
4.	Pendaftaran KKN	1	0	0
5.	Biaya hidup di lokasi KKN*		1.000.000	1.000.000
6.	Penyusunan Laporan KKN*		500.000	500.000
Sub Total III				2.500.000
IV.	Masa Penelitian, Seminar, dan Skripsi			
1.	Persiapan bahan-bahan penelitian*		1.000.000	1.000.000
2.	Biaya Penelitian*		3.000.000	3.000.000
3.	Pendaftaran Seminar	1	0	0
4.	Persiapan bahan-bahan seminar*		250.000	250.000

5.	Penyusunan skripsi*		2.000.000	
				2.000.000
6.	Pendaftaran Ujian Sarjana	1	0	0
7.	Biaya Ujian Sarjana (copy skripsi, konsumsi)*		1.000.000	1.000.000
8.	Perbaikan dan Penggandaan Skripsi*		500.00	
			0	500.000
Sub Total IV				7.750.000
V.	Wisuda			
1.	Biaya Pendaftaran Wisuda	1	0	0
2.	Biaya Wisuda (transport)*		1.000.000	
				1.000.000
Sub Total V				1.000.000
VI.	TOTAL (I – V)			110.140.000,-

* Biaya yang tidak ditetapkan dari Universitas/Fakultas, tetapi merupakan biaya studi selama kuliah

Sumber : Data Primer Riset 2017

Tabel 2. Estimasi Biaya Pendidikan pada Fakultas Pertanian UNPATTI
(Masa Studi 7,0 tahun)

No.	Tahapan dan Uraian Kebutuhan Pendidikan	Fre-kuensi	Rata-rata Kebutuhan (Rp)	Total Kebutuhan Rata-rata (Rp)
I	Penerimaan Mahasiswa Baru			
1.	Pendaftaran SNMPTN/SBMPTN/MANDIRI	1	300.00	300.000
			0	
2.	Pemeriksaan Kesehatan	1	50.000	50.000
3.	Ujian Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru	1	0	0
4.	Masa Orientasi Pengenalan Kampus	1	350.00	350.000
			0	
5.	Pengukuhan Mahasiswa (Fak, Jrsn, Prodi)	1	250.00	250.000
			0	
Sub Total I				950.000
II.	Masa Studi/teori (4,5 tahun)			
1.	Biaya Pendaftaran UKT (SPP, asuransi)	9 smstr	3.000.000	27.000.000
2.	Transportasi*	1350 hr	15.000	17.550.000
3.	Buku Pegangan Mahasiswa*	9 smstr	1.000.000	9.000.000
4.	Iuran Kemahasiswaan (Fak, Jrsn, Prodi)	9 smstr	100.00	
			0	900.000
5.	Kesehatan*		1.000.000	1.000.000
6.	Praktek / Laboratorium*		500.00	
			0	500.000
7.	Asrama/Kost/Pondokan Mahasiswa*	54 bln	500.00	27.000.000
			0	
8.	Makan, minum, pakai*	54 bln	1.085.000	58.590.000
Sub Total II				97.940.000
III.	Masa Studi/teori tambahan (2,5 tahun)			
1.	Biaya Pendaftaran UKT (SPP, asuransi)	5 smstr	3.000.000	15.000.000
2.	Transportasi* (10 hari/bulan)	1350 hr	15.000	17.550.000
3.	Buku Pegangan Mahasiswa*	5 smstr	500.00	

		0	2.500.000
4.	Iuran Kemahasiswaan (Fak, Jrsn, Prodi)	5 smstr 100.00	
		0	500.000
5.	Kesehatan*	1.000.000	1.000.000
6.	Praktek / Laboratorium*	500.00	
		0	500.000
7.	Asrama/Kost/Pondokan Mahasiswa*	30 bln 500.00	15.000.000
		0	
8.	Makan, minum, pakai*	30 bln 1.085.000	32.550.000
Sub Total III			69.600.000
IV.	Masa Praktek Lapangan dan KKN/KKNP Masa Penelitian, Seminar, dan Skripsi	1 paket 2.500.000	2.500.000
1.	Persiapan bahan-bahan penelitian*	1.000.000	1.000.000
2.	Biaya Penelitian*	3.000.000	3.000.000
3.	Pendaftaran Seminar	1 0	0
4.	Persiapan bahan-bahan seminar*	250.00	250.000
		0	
5.	Penyusunan skripsi*	2.000.000	2.000.000
6.	Pendaftaran Ujian Sarjana	1 0	0
7.	Biaya Ujian Sarjana (copy skripsi, konsumsi)*	1.000.000	1.000.000
8.	Perbaikan dan Penggandaan Skripsi*	500.00	500.000
		0	
Sub Total IV			7.750.000
V	Wisuda		
1.	Biaya Pendaftaran Wisuda	0	0
2.	Biaya Wisuda (transport)*	1.000.000	1.000.000
Sub Total V			1.000.000
VII	TOTAL (I – V)		179.740.000

* Biaya yang tidak ditetapkan dari Universitas/Fakultas, tetapi merupakan biaya studi selama kuliah

Sumber : Data Primer Riset 2017

3. Profil Bidang Usaha Alumni Fakultas Pertanian

Berikut ini disajikan pada Tabel 3 bidang usaha yang sementara digeluti oleh 500 responden alumni. Dari wawancara yang dilakukan, mereka menggeluti profesi ini setelah tidak berhasil menjadi pegawai negeri sipil sedangkan di sisi lain formasi pada perusahaan yang mengelola sektor pertanian pun sangat terbatas di daerah ini. Jika tersedia pun hanya terbatas pada perkebunan dan tidak ada pabrik pengolahan hasil pertanian.

Dari profil usaha yang dilakukan memang sangat jauh dari bidang ilmu yang ditekuni selama ini namun harus diakui bahwa mereka sangat rasional untuk membuka lahan usaha guna menghidupi kelanjutan hidup mereka dan dari sektor riil ini mereka mampu membuka lapangan kerja walaupun dalam skala mikro.

Dari Tabel 3 di atas terlihat bahwa alumni yang mengembangkan usaha ojek motor lebih banyak. Rata-rata mereka memiliki dua sepeda motor dan diberikan kepada dua orang pekerja untuk dijadikan ojek motor. Rata-rata setoran tiap motor adalah Rp.35.000,- per hari. Jadi rata-rata penerimaan per harinya adalah Rp. 70.000,-

Usaha kios lebih banyak menjual pulsa elektronik dan pulsa data internet. Selain itu pula dijual sebagai pelengkap adalah makanan kecil sebagai cemilan atau kebutuhan kue bagi anak-anak. Kemudian usaha yang juga ditekuni adalah kontraktor barang dan jasa. Hanya dua orang alumni menggeluti sebagai kontraktor bangunan dan pertamanan.

Tabel 3. Profil Usaha atau Bisnis yang Ditekuni oleh Alumni

No.	Profil Usaha /Bisnis	Resp (%)
1	Pengusaha Ojek Motor	28,0
2	Kios Pulsa <i>Handphone</i>	22,0
3	Restoran	8,0
4	Optik Keliling	2,0
5	Tukang Ojek	2,0
6	Rental Komputer	8,0
7	Usaha Konveksi	4,0
8	Catering	2,0
9	Warnet dan PC Gamel	2,0
10	Minyak Tanah	2,0
11	Pengusaha Ikan	6,0
12	Kontraktor	10,0
13	Toko Kelontong	2,0
14	Usaha becak	2,0

Sumber : Data Primer Riset 2017.

4. Generasi Muda Tidak Berminat Mengembangkan Usaha Pertanian

Pertanyaan sederhana yang diajukan kepada alumni adalah mengapa tidak mengembangkan usaha pertanian ? Dari 50 responden, mereka sangat sulit menjawab pertanyaan ini, mereka lebih memilih diam dan senyum simpul saja. Hal ini pertanda bahwa mereka menemui banyak masalah dalam memulai usaha pertanian, misalnya membangun sistem agribisnis dari hulu hingga hilir. Ada sesuatu yang mengganjal mereka untuk berani masuk dalam usaha tersebut.

Mengapa sektor pertanian kurang menjanjikan harapan yang besar dan pasti bagi mereka? Para alumni awalnya mengadu nasib untuk mengisi formasi PNS baik di level provinsi maupun di kabupaten/kota. Pilihan terakhir dan sangat rasional adalah mulai membuka usaha non pertanian dimana usaha ini sangat mudah dan punya prospek yang pasti serta konsumen yang jelas.

Sektor pertanian makin ditinggalkan karena kurangnya perhatian pemerintah dalam membangun pertanian sebagai tulang punggung kemajuan ekonomi. Bukti bahwa pemerintah semakin meninggalkan sektor pertanian adalah penurunan subsidi sarana produksi pertanian yang berimbas pada tingginya harga sarana produksi pertanian, kebijakan bebas bea fiskal bagi import hasil pertanian, kebijakan beras import, tidak adanya insentif bagi petani dan sebagainya adalah contoh kebijakan pemerintah yang kurang berpihak pada petani yang pada akhirnya menyebabkan berbagai masalah tingkat kesejahteraan petani yang tidak beranjak naik.

Kondisi tersebut turut mempengaruhi generasi muda di desa yang beramai-ramai menjadi kaum urban, meninggalkan desa dan status petani. Anak-anak petani lebih memilih bekerja di kota yang menyebabkan kosongnya kantong-kantong pertanian potensial dan berkurangnya generasi muda potensial di pedesaan. Ini disebabkan masih membudayanya pandangan petani sebagai pekerjaan kelas dua, di samping masih sempitnya kesadaran dan pemahaman akan potensi pertanian. Hal tersebut menunjukkan bahwa daya tarik sektor pertanian di Indonesia masih lemah, sehingga banyak lulusan sarjana pertanian yang kurang tertarik terjun ke bidang tersebut, padahal lahan yang tersedia cukup luas. Hal itu terjadi karena paradigma belum berubah, seolah-olah sarjana kerjanya di instansi pemerintah. Padahal, lahan pertanian harus menjadi lokomotif ekonomi yang dapat menghela aneka keahlian lainnya, sehingga merenda pendekatan pembangunan yang sistematis.

KESIMPULAN

Pemberian kredit kepada sarjana dengan jaminan utama adalah ijazah bukan merupakan program yang baru bagi sektor perbankan. Hal ini hanya terbatas dilakukan untuk sarjana farmasi dengan plafon kredit tertentu, karena seorang apoteker bisa dengan langsung terjun berusaha misalnya di sektor jasa apotik. Sedangkan bagi sarjana dari disiplin ilmu lainnya belum pernah dilakukan. Padahal seperti yang disebutkan di atas bahwa seorang mahasiswa sampai pada akhir studi memperoleh ijazah dalam bidang keahliannya, maka secara ekonomi dapat disebutkan bahwa keluarganya atau individu yang bersangkutan telah melakukan investasi.

Pada kasus tertentu dijumpai bahwa orangtua atau wali melakukan kredit pada lembaga bank dan non bank dengan jaminan surat-surat berharga (sertifikat tanah atau SK asli kepegawaian) guna memperoleh kredit dengan satu tujuan yaitu agar membantu anggota keluarganya merampungkan studi. Kasus lainnya yang dapat diungkapkan disini adalah keluarga tertentu tiba pada keputusan untuk menjual tanah, rumah dan barang-barang berharga lainnya.

Sudah sewajarnya selembarnya ijazah harus mendapat penilaian yang tinggi sebagai surat berharga. Jika sektor perbankan menaruh perhatian yang serius akan hal ini maka program pembangunan bisa dimulai dengan mengerahkan potensi sumberdaya manusia yang telah terdidik ini. Yang pada gilirannya bisa memposisikan mereka sebagai manusia yang bernilai artinya mereka merasa memiliki sesuatu yang bernilai. Kenyataan menunjukkan bahwa selama ini para sarjana sendiri berpikir bahwa mereka tidak memiliki apa-apa, bahkan posisi mereka sangat inferior dalam kehidupan sosialnya.

DAFTAR PUSTAKA

- BAPPEDA Maluku, 2006, Kebijakan Pemerintah Daerah Maluku di Bidang Penanaman Modal, Makalah Kepala Bappeda Maluku pada Diskusi Panel Tabloid Ekspresi, 2 Februari 2006.
- BPS, 2017, Provinsi Maluku dalam Angka, BPS Maluku, Ambon.
- Kompas, 2006. Membumikan Pemikiran, Tajuk Rencana di Harian Kompas 20 Juni 2006
- Situs Resmi Pemerintah Provinsi Maluku (*online*), 2016. OJK Dorong Kontribusi Industri Jasa Keuangan Dalam Pertumbuhan dan Pemerataan Ekonomi Maluku. (Diunduh pada tanggal 28 Oktober 2017 di <http://malukuprov.go.id>).

ANALISIS SENSITIVITAS PENGEMBANGAN USAHATANI TANAMAN INDUSTRI LADA PUTIH DI KABUPATEN BELITUNG TIMUR

Lestari Rahayu, Eni Istiyanti, Febry Indra Saputra

Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

lestari_rahayu@yahoo.com*

ABSTRACT

This study purpose to determine the costs and benefits of white pepper farming, the feasibility of white pepper farming. This research was conducted in Birah Village, Manggar Subdistrict, East Belitung Regency. The research method used is by using descriptive method of analysis. . The respondents used census method to get 20 respondents of farmers. Data obtained by observation and interview directly to farmer by using questionnaire. Then the data were analyzed using feasibility analysis of farming. Total cost of white pepper farming for 9 years in Desa Birah Rp. 177,368,811, - and profit earned Rp. 365.667.500, -. To analyze the feasibility of white pepper farming used NPV, Net B / C, IRR, Payback period and sensitivity analysis.. Net Present Value (NPV) with interest rate of 15% is Rp. 19665.340, -. This means that white pepper farming is profitable because of the positive NPV value, white pepper farming is feasible to develop. The value of Net B / C 1.16 indicates that the profit to be earned at the time Plants produce can cover the losses at the time the Immature plants. Net B / C value of more than 1 then the white pepper farm is feasible to be developed. The IRR value is 18.92% higher than the discount rate, white pepper farm is feasible to be developed. Payback period, white pepper farming can return the investment for 4 years 6 months 16 days Result of sensitivity analysis of production decrease and price 10% while fixed cost seen from feasibility criterion that is Net B / C, NPV, IRR white pepper farm feasible to be developed.

Keywords : Feasibility, white pepper, investment, ssensitivity.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui biaya dan benefit dari usahatani lada putih, kelayakan usahatani lada putih. Penelitian ini dilakukan di Desa Birah Kecamatan Manggar Kabupaten Belitung Timur. Metode penelitian yang digunakan yaitu dengan menggunakan metode deskriptif analisis. Pengambilan responden menggunakan metode sensus sehingga diperoleh 20 responden petani. Data diperoleh dengan cara observasi dan wawancara secara langsung kepada petani dengan menggunakan kuisioner. Kemudian data dianalisis menggunakan analisis kelayakan usahatani. Total biaya usahatani lada putih selama 9 tahun di Desa Birah Rp. 177.368.811,- dan keuntungan yang diperoleh Rp. 365.667.500,-. Analisis yang digunakan untuk menghitung kelayakan yaitu NPV, Net B/C, IRR, Payback period dan analisis sensitivitas. Nilai Net Present Value (NPV) dengan suku bunga 15% adalah sebesar Rp. 19.665.340,- . Hal ini berarti usahatani lada putih menguntungkan karena nilai NPV lebih besar dari 0 (nol), maka usahatani lada putih layak untuk dikembangkan. Nilai Net B/C sebesar 1,16 menunjukkan bahwa keuntungan yang akan didapatkan pada saat tanaman telah menghasilkan dapat menutup kerugian pada saat tanaman belum menghasilkan. Nilai Net B/C lebih dari 1 maka usahatani lada putih layak untuk dijalankan. Nilai IRR 18,92% lebih besar dari *discount rate* sehingga usahatani lada putih layak untuk diusahakan. Pada Payback period, usahatani lada putih dapat mengembalikan investasi selama 4 tahun 6 bulan 16 hari. Hasil analisis sensitivitas penurunan produksi dan harga 10%

sedangkan biaya tetap dilihat dari kriteria kelayakan yaitu Net B/C, NPV, IRR usahatani lada putih layak untuk dikembangkan.

Kata kunci : Kelayakan, lada putih, investasi, sensitivitas.

PENDAHULUAN

Tanaman Lada merupakan salah satu tanaman industri Indonesia yang mampu menghasilkan devisa bagi negara dan merupakan komoditas ekspor tradisional Indonesia serta produk rempah-rempah tertua yang diperdagangkan di pasar dunia. Komoditi lada menjadi penting karena memiliki beragam kegunaan. Menurut Rismunandar (2007) lada dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku obat-obatan, industri makanan, parfum, dan pestisida nabati. Salah satu komoditas potensial pada sektor perkebunan yang memiliki potensi pasar yang cukup luas terutama di pasar dunia adalah lada. Peningkatan jumlah ekspor lada Indonesia tidak lepas dari tingginya tingkat permintaan lada di pasar internasional yang tiap tahunnya meningkat. Walaupun Indonesia sebagai negara eksportir terbesar kedua, dalam pengembangannya lada Indonesia masih banyak permasalahan seperti rendahnya kualitas, rendahnya produktivitas, dan produksi yang berfluktuatif (Kania, 2012).

Ekspor lada merupakan salah satu yang bisa mempengaruhi devisa negara. Usaha lada merupakan usaha yang menjanjikan untuk prospek kedepan, karena ini didukung dengan adanya pasar yang terbuka akan menerima hasil dari lada tersebut serta harga dari lada tersebut tinggi. Prospek komoditi lada Indonesia juga dapat dilihat dari potensi pasar domestik yang cukup besar, yaitu dengan semakin berkembangnya industri makanan yang menggunakan bumbu dari lada dan industri kesehatan yang menggunakan lada sebagai obat serta meningkatnya minat masyarakat dalam menggunakan lada sebagai penyedap makanan (Marlinda, 2008).

Bangka Belitung merupakan salah satu provinsi yang menghasilkan produksi lada putih terbesar di Indonesia. Lada putih merupakan jenis komoditi yang sangat penting di perdagangan di dunia. Bahkan untuk lada putih di provinsi Bangka Belitung telah dikenal di dunia sejak zaman Belanda dengan brand image "*Muntok White Pepper*" serta trade-mark yang diberikan para importir dan pembeli dari luar negeri. Menurut Pemerintah Provinsi Bangka Belitung, akan segera mematenkan brand "*Muntok White Pepper*" karena khawatir akan ditiru daerah atau negara lain. Lada putih dihasilkan dari enam kabupaten di provinsi Bangka Belitung yaitu Bangka, Bangka Tengah, Bangka Selatan, Bangka Barat, Belitung dan Belitung Timur. Berikut data tentang produksi lada di Provinsi Bangka Belitung .

Berdasarkan tabel 1. produksi lada putih di Kabupaten Belitung Timur dari tahun 2013-2015 mengalami penurunan, dari tahun 2013 ke 2014 mengalami penurunan sebesar 5,53 persen dan dari tahun 2014-2015 mengalami penurunan sebesar 2,28 persen. Kondisi seperti ini dikarenakan perubahan cuaca dan iklim yang mempengaruhi hasil produksi dari lada putih.

Lada yang terdapat di Belitung Timur ada dua macam yaitu lada hitam dan lada putih. Mayoritas petani hanya menanam lada putih karena harganya mahal yaitu pada tahun 2014 harga lada putih mencapai Rp.124.000/kg dan pada tahun 2016 menurun dengan harga Rp.90.000. Harga lada putih tersebut ditentukan dari kebijakan pemerintah di provinsi Bangka Belitung. Lada putih yang ditanam merupakan tanaman utama bagi para petani. Tanaman lada putih di Belitung Timur hingga saat ini masih dibudidayakan oleh petani karena tingginya permintaan lada putih baik di pasaran nasional maupun internasional. Petani di Belitung Timur selain menanam lada mereka juga bekerja sebagai penambang timah, karena penghasilan yang didapat cukup tinggi. Sehingga fokus petani terbagi yang membuat tidak optimal dalam mengusahakan tanaman lada.

Tabel 1. Produksi lada menurut kabupaten/kota, 20011-2015 (ton)

Kabupaten/Kota	Produksi Lada				
	2011	2012	2013	2014	2015
Bangka	3400	2813	2965	3189	3359
Belitung	7241	5255	5124	5341	4213
Bangka Barat	1943	6167	4644	4245	4413
Bangka Tengah	724	916	1159	1686	1900
Bangka Selatan	12938	16789	17112	17227	15711
Belitung Timur	1996	2441	2593	2040	1812
Pangkal Pinang	-	-	-	-	-
Jumlah	28242	34379	33596	33828	31408

Sumber: Dinas Pertanian Bangka Belitung

Ket.: - (tidak menghasilkan)

Menurut Yudi Sapto Pranoto (2016) beberapa petani dalam menjual produksi ada yang langsung jual, ada yang tunda jual. Bagi petani sakala kecil lebih banyak menjual hasil langsung sedangkan petani yang mempunyai lahan yang luas lebih banyak menjual tunda. Faktor yang mempengaruhi keputusan petani lada putih dalam menjual hasil panen lada apakah tunai atau tunda gi yaitu variabel jumlah produksi persepsi harga dan kebutuhan konsumsi

Lada putih merupakan tanaman industri yang membutuhkan lahan yang luas. Pada umumnya tanaman lada putih bisa tumbuh hingga 15 tahun dan kemudian diganti dengan tanaman baru, namun di Kabupaten Belitung Timur hanya mampu bertahan sampai 9 tahun kemudian diganti dengan tanaman baru. Kondisi tersebut dikarenakan perubahan cuaca dan iklim. Umur tanaman lada putih hingga siap panen adalah umur 3,5 tahun dari awal penanaman serta hasil yang dijual dipasaran yaitu berupa lada putih yang sudah dikeringkan.. Untuk memulai usahatani lada putih membutuhkan modal yang cukup besar karena untuk membeli input seperti lahan, bibit, pupuk dan pestisida. Sehingga perlu dilakukan analisis apakah usahatani tanaman industri lada putih masih layak dikembangkan dan apakah dengan harga produksi yang fluktuatif menurun dari Rp124.000/kg menjadi Rp 90.000,-/kg masih layak dikembangkan. Tujuan dari penelitian menganalisis kelayakan usahatani lada putih di Belitung Timur dan pengaruh penurunan harga lada putih dan kenaikan biaya terhadap kelayakan usahatani lada putih di Belitung Timur.

BAHAN DAN METODE

Penentuan daerah penelitian dipilih secara sengaja (*purposive*) karena Desa Birah sebanyak 65% petani menanam lada putih sedangkan pada desa lain ada yang tidak menanam lada dan ada juga yang penanaman lada di bawah 50% . Penentuan sampel dilakukan dengan metode sensus yaitu menggunakan seluruh petani lada yang masih aktif dalam penanaman lada yaitu 20 responden petani serta data yang dianalisis sampai umur tanaman lada putih 9 tahun di Desa Birah Kabupaten Belitung Timur

Analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif meliputi transfer data, editing data, pengolahan data dan interpretasi data secara deskriptif. Analisis kualitatif dilakukan untuk mengetahui gambaran mengenai pelaksanaan usahatani serta kondisi kecocokan lahan untuk usahatani lada putih di lokasi penelitian.

a. Net Present Value (NPV)

Net Present Value (NPV) adalah nilai bersih yang dihasilkan oleh suatu proyek selama umur proyek tersebut. *Net Present Value* (NPV) merupakan selisih antara nilai sekarang dari penerimaan yang diperoleh dari penjualan yang dilakukan dengan nilai sekarang dari pengeluaran yang dilakukan untuk memproduksi produk yang dihasilkan pada tingkat bunga tertentu. Rumus untuk mendapat NPV adalah :

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t}$$

Keterangan:

- B_t = manfaat yang diperoleh tiap tahun
C_t = biaya yang dikeluarkan tiap tahun
n = jumlah tahun
i = tingkat bunga (diskonto)

Penilaian kelayakan finansial berdasarkan NPV yaitu :

- NPV > 0, berarti manfaat yang dihasilkan lebih besar dari biaya yang dikeluarkan, sehingga suatu usahatani dapat dikatakan layak untuk dilanjutkan atau dikembangkan.
- NPV < 0, berarti manfaat yang diperoleh lebih kecil dari biaya yang dikeluarkan, sehingga dapat dikatakan usahatani tidak layak untuk dikembangkan atau dilanjutkan.
- NPV = 0, berarti suatu proyek sangat sulit untuk di teruskan atau dikembangkan karena manfaat yang diperoleh hanya cukup untuk menutupi biaya yang dikeluarkan.

b. Internal Rate of Return (IRR)

IRR merupakan tingkat pengembalian dari investasi yang dilakukan terhadap suatu usahatani. IRR adalah tingkat suku bunga (*discount rate*) yang membuat besarnya *net present value* (NPV) suatu usaha atau proyek sama dengan nol. Nilai *Internal Rate of Return* (IRR) diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{NPV_1 - NPV_2} (i_2 - i_1)$$

Keterangan:

- i*₁ = tingkat suku bunga saat menghasilkan NPV yang bernilai positif
*i*₂ = tingkat suku bunga saat menghasilkan NPV yang bernilai negatif
NPV₁ = NPV yang bernilai positif
NPV₂ = NPV yang bernilai negative

Jika IRR suatu usahatani sama dengan nilai *i* (tingkat suku bunga bank yang berlaku), maka NPV usahatani tersebut adalah nol. Namun jika IRR kurang dari tingkat suku bunga bank yang berlaku, maka nilai NPV kurang dari nol. Usahatani akan layak untuk dilaksanakan apabila IRR lebih besar dari tingkat suku bunga bank yang berlaku.

c. Net Benefit Cost Ratio (Net B/C)

Net Benefit Cost Ratio (Net B/C) merupakan manfaat yang akan didapat oleh suatu usahatani dari investasi yang ditanamkan pada usahatani tersebut. Perhitungan Net B/C dilakukan untuk melihat berapa manfaat yang diterima oleh usahatani untuk setiap satu rupiah pengeluaran proyek. Net B/C merupakan angka perbandingan antara nilai kini (*present value*) dari *net benefit* yang positif dengan *present value* dari *net benefit* yang negatif. Rumus yang digunakan untuk menghitung IRR adalah sebagai berikut :

$$Net\ B/C = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} (+)}{\sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1+i)^t} (-)}$$

Keterangan:

- B_t : penerimaan (*benefit*) pada tahun ke-t
C_t : biaya (*cost*) pada tahun ke-t
n : umur tanaman
i : tingkat suku bunga

penilaian nilai Net B/C ratio adalah sebagai berikut:

Net B/C ratio > 1, maka usahatani dapat dikatakan layak

Net B/C ratio = 1, maka usahatani tidak layak.

d. Payback Period

Payback period (periode pengembalian kembali) atau tingkat pengembalian investasi merupakan metode yang mengukur periode jangka waktu atau jumlah tahun yang dibutuhkan untuk menutupi pengeluaran awal investasi. Rumus yang digunakan dalam perhitungan *Payback period* adalah sebagai berikut :

$$\text{Payback Period} = \frac{\text{investasi}}{\text{procced n tahun}} \times n \text{ tahun}$$

Keterangan :

- Procced n tahun = kas bersih pada tahun n

e. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas bertujuan mengetahui pengaruh suatu variabel (yang dinilai penting) terhadap perubahan NPV misalnya berupa harga output, kenaikan biaya dan hasil. Perubahan yang terjadi akan mempengaruhi komponen *Cashflow* yang pada akhirnya akan mempengaruhi Net Benefit dan mengubah kriteria investasi. Cara melakukan analisis sensitivitas adalah dengan memilih sejumlah nilai yang dengan nilai tersebut dapat melakukan perubahan terhadap masalah yang dianggap penting pada analisis usahatani dan kemudian menentukan pengaruh perubahan terhadap daya tarik usahatani. Dalam penelitian ini dilakukan analisis sensitivitas dengan penurunan harga dan produksi sebesar 10% sedangkan biaya tetap.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Lada putih merupakan tanaman tahunan yang sudah bisa dipanen pada usia 3 tahun setelah tanam. Namun setelah panen pertama, untuk tahun berikutnya bisa dipanen lagi hanya saja hasil yang tidak begitu maksimal. Tanaman lada putih di daerah penelitian memiliki usia produktif sampai 9 tahun, ini disebabkan karena perubahan faktor cuaca dan iklim yang mempengaruhi usia produktif tanaman lada.

Kegiatan usahatani merupakan kegiatan yang berkaitan dengan biaya-biaya yaitu baik biaya pemeliharaan, sarana produksi, penggunaan tenaga kerja dan biaya lain-lain. Dalam usahatani lada putih, petani mengeluarkan biaya investasi dan biaya operasional. Biaya investasi merupakan biaya yang dikeluarkan pada saat awal memulai suatu kegiatan usahatani yaitu meliputi bibit, peralatan, sewa lahan, biaya tenaga kerja (pengolahan lahan, penanaman, pemupukan). Sedangkan biaya operasional merupakan biaya yang dikeluarkan selama proses usatani berlangsung seperti biaya saprodi, biaya tenaga kerja dan biaya lain-lain yang terdiri dari biaya BBM.

A. Biaya Investasi

Biaya investasi merupakan biaya yang dikeluarkan petani pada awal usahatani lada. Investasi awal pada usahatani lada putih yaitu berupa penggunaan bibit, pembelian peralatan, biaya sewa lahan, biaya tenaga kerja pengolahan lahan, penanaman dan biaya pemupukan.

1. Penggunaan Bibit

Bibit merupakan faktor penting dalam kegiatan usahatani lada putih. Biaya untuk pembelian bibit hanya satu kali pada saat awal masa penanaman dan biaya awal untuk penanaman termasuk biaya investasi. Rata-rata pembelian bibit lada per 1,5 hektar (ha) adalah Rp. 18.093.750,- dengan rata-rata jumlah bibit 3.619 dan harga per bibit adalah Rp. 5.000.

2. Junjungan (tiang panjatan)

Junjungan (tiang panjatan) termasuk dalam biaya investasi karena dikeluarkan pada saat mulai kegiatan usahatani. Junjungan yang digunakan untuk awal penanaman hanya bersifat sementara saja, namun ketika umur tanaman sudah 1 tahun kemudian diganti dengan junjungan yang lebih kuat karena untuk sampai umur tanaman lada 9

tahun. Biaya yang dikeluarkan petani untuk junjungan per 1,5 hektar pada tahun ke-0 adalah Rp. 9.843.750 dan pada tahun ke-1 Rp. 17.675.000.

3. Peralatan

Peralatan merupakan alat yang digunakan petani dalam kegiatan usahatani, sehingga peralatan mempunyai peranan penting bagi petani. Peralatan yang digunakan oleh petani adalah antara lain parang, cangkul, mesin rumput, linggis, dodos, sabit, kapak, pemotong kayu, supliyer, keranjang, terpal, ember dan karung goni. Biaya pembelian peralatan dikeluarkan pada awal investasi. Total biaya yang dikeluarkan petani untuk peralatan pada tahun ke-0 adalah Rp. 740.000,-. Namun pada tahun ke-3 ada penambahan alat yaitu sebesar Rp.37.750- untuk keperluan panen

4. Sewa Lahan

Lahan merupakan faktor penting untuk menjalankan kegiatan usahatani karena sebagai media tanam tanaman lada. Lahan juga merupakan biaya investasi yang dikeluarkan pada awal sebelum penanaman. Biaya yang dikeluarkan petani untuk sewa lahan per hektar adalah sebesar Rp. 5.000.000 untuk 1 tahun. Sedangkan biaya sewa lahan untuk 1,5 hektar per tahun adalah Rp. 7.500.000 dan biaya sewa lahan selama 9 tahun adalah sebesar Rp. 67.500.000-.

5. Tenaga Kerja

Tenaga kerja pada usahatani lada meliputi pengolahan lahan, penanaman dan pemupukan merupakan termasuk dalam biaya investasi. Karena dikeluarkan pada saat tanaman lada belum ditanam yaitu pada tahun ke-0.

6. Biaya Pupuk Kandang

Biaya pupuk kandang yang dikeluarkan pada saat pengolahan lahan yaitu termasuk dalam biaya investasi karena biaya tersebut dikeluarkan pada tahun ke-0. Pupuk kandang diperlukan dari petani yaitu untuk menyuburkan tanaman lada. Jumlah pupuk organik yang digunakan petani untuk pengolahan per 1,5 hektar yaitu sebanyak 112,5 kg dengan biaya yang dikeluarkan sebesar Rp.253.125,-.

7. Biaya Lain-lain

Biaya lain-lain merupakan biaya yang dikeluarkan petani dilain biaya saprodi. Jenis biaya lain-lain yang dikeluarkan petani adalah bahan bakar, karena pada saat pengolahan menggunakan mesin pemotong rumput untuk membersihkan rumput disekitaran lahan. Sehingga biaya yang dikeluarkan petani untuk lahan 1,5 hektar pada saat sebelum penanaman yaitu sebesar Rp. 168.750-.

8. Total Biaya Investasi

Total biaya investasi merupakan seluruh jumlah biaya yang dikeluarkan oleh petani untuk kegiatan usahatani lada pada saat awal mulai penanaman atau sebelum tanaman menghasilkan.: biaya investasi yang dikeluarkan petani untuk usahatani lada adalah sebesar Rp. 114.900.875

B. Biaya Operasional

Biaya operasional adalah biaya yang dikeluarkan supaya kegiatan usahatani lada dapat dilaksanakan. Serta biaya operasional merupakan biaya yang habis pakai dan jumlahnya berubah-ubah sesuai dengan besar kecilnya jumlah produksi. Biaya operasional meliputi biaya sarana produksi dan biaya tenaga kerja.

1. Biaya Sarana Produksi

Biaya sarana produksi yang dikeluarkan pada usahatani lada merupakan biaya untuk pembelian pupuk buatan dan pestisida. Pupuk buatan yang digunakan petani yaitu

NPK, TSP, KCL, dan SP36. Sedangkan untuk pestisida yang digunakan petani yaitu Roundup dan Gramoxone.

2. Biaya Penggunaan Tenaga Kerja

Dalam melakukan kegiatan usahatani lada memerlukan tenaga kerja untuk melakukan pekerjaan yang ada. Jenis pekerjaan yang dilakukan adalah pengolahan lahan, pembibitan, penanaman, pemupukan, pemeliharaan, panen dan pasca-panen. Berikut biaya penggunaan tenaga kerja. jumlah biaya yang dikeluarkan oleh petani adalah pada pemeliharaan.. Jika pemeliharaan dilakukan dengan baik maka akan mempengaruhi hasil produksi dari tanaman lada Sehingga total biaya yang dikeluarkan untuk tenaga kerja adalah sebesar Rp. 18.334.285-.

3. Total Biaya Operasional

Total biaya operasional merupakan biaya yang dikeluarkan oleh petani yang bersifat barang habis pakai dan nilainya berubah-ubah. Biaya operasional yang dikeluarkan petani untuk kegiatan usahatani lada seperti pupuk, pestisida, dan tenaga kerja adalah sebesar Rp. 62.467.936-.

Tabel 2. Total biaya operasional tanaman lada per 1,5 hektar

Tahun	Pupuk	Pestisida	Tenaga Kerja	Biaya Operasional
1	2.731.250	967.750	812.500	4.511.500
2	2.730.000	1.808.000	662.500	5.200.900
3	4.950.000	1.435.000	3.670.000	10.055.000
4	3.656.250	1.130.250	2.010.000	6.796.500
5	4.893.750	1.438.500	2.134.286	8.466.536
6	4.250.000	1.644.000	2.740.000	8.634.000
7	2.925.000	1.164.500	1.760.000	5.849.500
8	3.600.000	1.644.000	2.100.000	7.344.000
9	2.137.500	1.027.500	2.445.000	5.610.000
Jumlah	31.873.750	12.259.500	18.334.286	62.467.936

C. Biaya Total

Biaya total dalam usahatani lada putih adalah jumlah seluruh biaya yang dikeluarkan oleh petani. Biaya total yang dimaksud seperti biaya bibit, biaya pengadaan alat, biaya sarana produksi, biaya tenaga kerja dan biaya lain-lain.

Tabel 3.. Biaya total usahatani lada putih per 1,5 hektar

Tahun	Biaya Investasi	Biaya Operasional	Total
0	97.188.125	-	97.188.125
1	17.675.000	4.511.500	22.186.500
2	-	5.200.900	5.200.900
3	37.750	10.055.000	10.092.750
4	-	6.796.500	6.796.500
5	-	8.466.536	8.466.536
6	-	8.634.000	8.634.000
7	-	5.849.500	5.849.500
8	-	7.344.000	7.344.000
9	-	5.610.000	5.610.000
Jumlah	114.900.875	62.467.936	177.368.811

D. Benefit Usahatani

Benefit usahatani merupakan keuntungan yang diperoleh petani dari hasil panen usahatani yang dilakukan. Serta benefit diperoleh dari produksi lada dikalikan dengan harga per kilogram. Harga lada putih per kg pada saat penelitian Rp 100.000,-. Tanaman lada sudah bisa di panen ketika sudah berumur 3 tahun dari awal penanaman.

Tabel 4. Benefit usahatani lada per 1,5 hektar

Periode Umur Tanaman (Tahun)	Produksi (Kg)	Benefit
0	-	-
1	-	-
2	-	-
3	520	52.000.000
4	881,25	88.125.000
5	658,5	65.850.000
6	470	47.000.000
7	400	40.000.000
8	199,5	19.950.000
9	195	19.500.000
Total	3.324	332.425.000

Berdasarkan tabel 4 dapat diketahui bahwa tanaman lada mulai menghasilkan pada tahun ke-3 setelah tanam. Karena pada umumnya hasil yang maksimal tanaman lada adalah panen ketika berumur 3 tahun. Produksi tertinggi terjadi pada tahun ke empat karena merupakan puncak produksi lada. Hasil yang diperoleh dari budidaya lada di Desa Birah belum sesuai dengan kondisi yang diharapkan karena di tiap pohon yang dihasilkan hanya 1,0 kg seharusnya bisa mencapai 1,5 kg – 2 kg. Secara keseluruhan jumlah rata-rata benefit yang diterima petani lada adalah sebesar Rp. 332.425.000 dengan jumlah produksi lada 3.324 kg. Hasil yang tidak optimal dapat dikarenakan oleh perawatan atau pemeliharaan yang dilakukan oleh petani.

E. Analisis Kelayakan Usahatani Lada Putih

Lada merupakan tanaman tahunan yang memiliki umur ekonomis dan memiliki periode panen yang cukup lama. Dengan hanya mengetahui benefit dari tanaman lada maka juga harus mengukur kelayakan suatu usahatani. Oleh karena itu, diperlukan suatu analisis yang digunakan untuk mengetahui kelayakan dari tanaman lada. Beberapa kriteria analisis yang digunakan dalam analisis kelayakan yaitu NPV, Net B/C, IRR, *Payback Period*

Tabel 5. Analisis kelayakan usaha tani tanaman Industri lada putih

Kriteria Kelayakan	Nilai	Hasil
NPV	Rp.19.665.340	Layak
Net B/C	1,163	Layak
IRR	18,92 %	Layak
Pay Back Period	4,55 tahun	Layak

Hasil *Net Present Value* (NPV) dengan tingkat suku bunga 15% adalah sebesar Rp.19.665.340,-. Hal ini berarti bahwa usahatani lada menguntungkan karena nilai NPV lebih besar dari (0), maka usahatani lada layak untuk diusahakan karena dapat memberikan keuntungan atas investasi yang ditanamkan.

Net B/C yang dihasilkan yaitu sebesar 1,16 sehingga menunjukkan bahwa keuntungan yang akan didapatkan pada saat tanaman telah menghasilkan dan akan dapat menutup kerugian pada saat tanaman belum menghasilkan. Hasil dari Net B/C lebih besar dari 1 maka usahatani lada di daerah penelitian layak untuk diusahakan karena dapat memberikan keuntungan atas investasi yang ditanamkan.

IRR yang dihasilkan yaitu sebesar 18,92% artinya usahatani lada dapat menghasilkan keuntungan sebesar 18,92% dari modal usaha yang telah dikeluarkan. Sehingga pada saat yang ditentukan dapat mengembalikan seluruh modal yang dikeluarkan pada saat usahatani. Jika melakukan pinjaman dengan tingkat suku pinjaman kurang dari 18,92% dapat diambil karena usahatani lada akan menghasilkan keuntungan.

Payback Period adalah jangka waktu tertentu yang menunjukkan arus penerimaan (*cash in flow*) yang secara kumulatif sama dengan jumlah investasi dalam bentuk present value. PBP digunakan untuk mengetahui berapa lama proyek dapat mengembalikan biaya investasi. Usahatani lada dapat mengembalikan investasi selama 4 tahun 6 bulan 16 hari.

F. Analisis Sensitivitas

Analisis sensitivitas adalah suatu kegiatan menganalisis kembali suatu proyek untuk melihat apakah yang akan terjadi pada proyek tersebut bila proyek tidak berjalan sesuai rencana (Astanu 2013). Dapat dilihat pada Tabel 6 perubahan-perubahan yang dikaji yaitu kenaikan biaya produksi sebesar 10 persen dan penurunan harga jual 10 persen. Pada kenaikan biaya sebesar 10 persen tidak ada kriteria investasi yang menunjukkan laju kepekaan sensitif terhadap perubahan, dan pada penurunan harga jual 10 persen ada kriteria investasi yang menunjukkan laju kepekaan sensitif.

Tabel 6. Analisis sensitivitas

Perubahan	Nilai Perubahan	Laju Kepekaan	Keterangan
Harga Jual Turun 10 %			
NPV	Rp 3.191.603	13,69	Sensitif
Net B/C	1,026	1,27	Sensitif
IRR	15,67%	1,78	Sensitif
Biaya Naik 10 %			
NPV	Rp 5.158.137	-12,27	Tidak Sensitif
Net B/C	1,038	-1,28	Tidak Sensitif
IRR	15,97%	-1,77	Tidak Sensitif

Hasil analisis sensitivitas usahatani lada putih dengan adanya penurunan harga menunjukkan laju kepekaan yang sensitif. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Delita, L dkk,(2015) Analisis kelayakan finansial dan Efisiensi Pemasaran Lada di Kecamatan Gunung Labuhan Kabupaten Way Kanan dengan kenaikan biaya sebesar 8,38 persen tidak ada kriteria investasi yang menunjukkan laju kepekaan sensitif terhadap perubahan, dan pada penurunan produksi 13 persen juga tidak ada kriteria investasi yang menunjukkan laju kepekaan sensitif. Pada penurunan produksi 30 persen hanya nilai Pay Back Period yang menunjukkan tidak sensitif terhadap perubahan.

KESIMPULAN

Total biaya investasi yang dibutuhkan untuk memulai kegiatan usahatani lada selama 9 tahun dengan luas lahan 1,5 hektar adalah sebesar Rp. 114.900.875. Jumlah total biaya keseluruhan yang dikeluarkan untuk usahatani lada selama 9 tahun adalah sebesar Rp. 177.368.811 dengan benefit yang diperoleh sebesar Rp. 332.425.000

Usahatani lada putih layak dikembangkan karena nilai *Net Present Value* (NPV) adalah sebesar Rp. 19.665.340, nilai IRR sebesar 18,92 persen, nilai Net B/C sebesar 1,16 dan *payback period* selama 4 tahun 6 bulan 16 hari.

Berdasarkan analisis sensitivitas menunjukkan bahwa jika penurunan harga dan produksi sebanyak 10 persen dan biaya naik 10 % dilihat dari kriteria kelayakan yaitu Net B/C, NPV, IRR maka usahatani lada masih layak untuk diusahakan/dikembangkan karena masih cukup menguntungkan bagi petani.

DAFTAR PUSTAKA

- Asrini, D. 2016. Analisis Daya Saing dan Integrasi Pasar Lada Indonesia di Pasar Internasional [skripsi]. Sekolah Pascasarjana IPB. Bogor
- Astanu DA. 2013. Analisis Kelayakan Finansial Budidaya Intensif Tanaman Pala di Kecamatan Gisting Kabupaten Tanggamus. *JIIA*, 1 (3):
- BPS. 2017. Produksi Lada (online). <http://babel.bps.go.id/linkTabelStatis/view/id/88> Di akses tanggal 23 Januari 2017
- Delita AL, Prasmatiwi FE dan Yanfika H. 2015. Analisis Kelayakan Finansial dan Efisiensi Pemasaran Lada di Kecamatan Gunung Labuhan Kabupaten Way Kanan. *JIAA Vol 13 No 2. April 2015*
- Hamdi, A.S dan E. Bahrudin. 2014. *Metode Penelitian Kuantitatif Aplikasi Dalam Pendidikan*. Depublish, Yogyakarta.
- Kania, R. 2012. *Analisis Daya Saing Ekspor Lada Indonesia di Pasar Internasional*. Universitas Siliwangi, Tasikmalaya.
- Kasmir dan Jakfar 2003. *Studi Kelayakan Bisnis*. Kencana Prenada Media Group, Jakarta.
- [Marlinda, B. 2008. Analisis Daya Saing Lada Indonesia di Pasar Internasional. [Skripsi]. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Nurasa, T. 2002. Analisis Kelayakan Finansial Lada Hitam. [Skripsi]. Pusat Penelitian dan Pengembangan Sosial Ekonomi Pertanian. Bogor. Jawa Barat
- Pranoto, Y.S. 2016. Faktor yang mempengaruhi keputusan petani terhadap hasil panen lada putih di Kecamatan Simpang Teritip Kabupaten Bangka Barat *Jurnal Agraris Vol 2. No 1*
- Rismunandar. 2007. *Lada Budidaya dan Tataniaganya*. Penerbit Penebar Swadaya, Jakarta.
- , 2003. Pedoman Berkebun Lada dan Analisis Usahatani, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Sumantri, B., Priyono, B.S dan Isonita, M. 2004. Analisis Kelayakan Finansial Usahatani Lada di Desa Kunduran Kecamatan Ulu Musi Kabupaten Lahat Sumatera Selatan. [Skripsi]. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Bengkulu
- Wuriyanto, L. 2012. Analisis Kelayakan Finansial Usahatani Lada dan Pemasaran Komoditi Lada. [Skripsi]. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor

KONTRIBUSI PENINGKATAN PRODUKSI PADI TERHADAP PDRB KABUPATEN ACEH BESAR MELALUI STRATEGI UPSUS PAJALE

Aswin Nasution¹ dan Teuku Mizan Maulana²

¹ Fakultas Pertanian Universitas Teuku Umar – Aceh

² Dinas Pertanian dan Perkebunan Propinsi Aceh

nasution_aswn@yahoo.co.id

ABSTRACT

Working Cabinet of the Republic Indonesia President Joko Widodo through the Ministry of Agriculture has launched UPSUS Pajale in 2015 in response to addressing the national food problem of rice, corn and soybean imports. Implementation of the program will be a strategy to increase production and contribute to economic growth. This study aims to analyze UPSUS Pajale's strategy in increasing rice production and contribution of rice production to economy of Aceh Besar District. The result of SWOT analysis shows that to increase rice production, SO strategy (Strenght - Opportunity) is needed to increase productivity by utilizing the wide range of rice fields and irrigation water available, proper implementation of assistance by involving stakeholder, superior seed aid, fertilizer and medicines. free and on time, repair of irrigation networks, optimization of land and certainty of prices favorable to farmers. Contribution analysis showed that there was a decrease of paddy production contribution to regional economy or PDRB due to decrease of rice production during UPSUS Pajale activity in Aceh Besar District.

Keywords: *UPSUS pajale, rice production, regional economic growth.*

ABSTRAK

Kabinet Kerja Presiden RI Joko Widodo melalui Kementerian Pertanian telah meluncurkan UPSUS Pajale pada tahun 2015 sebagai jawaban mengatasi masalah pangan nasional impor beras, jagung dan kedelai. Implementasi program akan menjadi strategi peningkatan produksi yang berkontribusi pada pertumbuhan perekonomian. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa strategi UPSUS Pajale dalam meningkatkan produksi padi dan kontribusi produksi padi terhadap perekonomian Kabupaten Aceh Besar. Hasil analisa SWOT menunjukkan bahwa untuk meningkatkan produksi padi perlu dilakukan strategi *Strenght-Opportunity* yaitu peningkatan produktivitas dengan memanfaatkan sawah yang luas dan air irigasi yang tersedia, pelaksanaan pendampingan secara benar dengan melibatkan stakeholder, bantuan benih unggul, pupuk dan obat-obatan secara gratis dan tepat waktu, perbaikan jaringan irigasi, optimalisasi lahan dan kepastian harga yang menguntungkan bagi petani. Analisa kontribusi menunjukkan bahwa terjadi penurunan kontribusi produksi padi terhadap perekonomian daerah atau PDRB akibat turunnya produksi padi selama kegiatan UPSUS Pajale di Kabupaten Aceh Besar.

Kata kunci: *UPSUS Pajale, produksi padi, pertumbuhan perekonomian daerah*

PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara agraris di dunia yang mengandalkan sektor pertanian dalam mendukung perekonomiannya. Menurut Kepala BPS Suhariyanto jumlah penduduk Indonesia yang bekerja di sektor pertanian sebanyak 39,68 juta jiwa atau 31,86 % dari 124,54 juta jiwa penduduk yang bekerja. Sedangkan kontribusi sektor pertanian terhadap Pendapatan Domestik Bruto atau PDB masih relatif rendah atau hanya sebesar 13,80 % (Beta Tempo.Co, 05 Mei 2017). Kondisi ini menunjukkan bahwa

petani Indonesia masih unggul pada tataran kuantitas namun belum unggul pada sisi kualitas, meskipun demikian sektor pertanian harus tetap menjadi perhatian pembangunan karena menjadi penyedia pangan nasional.

Padi sebagai bahan baku beras merupakan komoditas utama tanaman pangan yang memiliki fungsi strategis, yaitu sebagai makanan pokok, memiliki sensitivitas tinggi terhadap aspek politis, ekonomis, dan kerawanan sosial (Suryana, 2007). Oleh karena itu peningkatan produksi padi dalam negeri menjadi sangat penting dalam ketahanan pangan yang berkelanjutan pada program swasembada pangan nasional (Budianto, 2003).

Di era pemerintahan orde baru yaitu pada tahun 1984 Indonesia pernah menjadi negara yang swasembada beras, namun swasembada ini tidak lagi dicapai sejak tahun 1994 (Triyanto, 2006) dimana partisipasi konsumsi beras cukup tinggi yaitu 97 % (Achmad, 2003). Sementara itu pada era terkini, yaitu pemerintahan Presiden Joko Widodo dengan Kabinet Kerja nya telah menetapkan peningkatan produksi pangan menuju swasembada komoditas padi, jagung dan kedelai pada tahun 2017 dengan nama Program Upaya Khusus atau UPSUS Pajale melalui Permentan Nomor 3 Tahun 2015.

Pelaksanaan UPSUS Pajale adalah program yang dilakukan pemerintah melalui perbaikan dan penambahan faktor produksi dalam upaya meningkatkan produksi pertanian (Busyra, 2016). Hubungan ini menjelaskan bahwa strategi UPSUS Pajale dapat meningkatkan produksi padi yang juga akan meningkatkan perekonomian daerah dan nasional.

Kabupaten Aceh Besar adalah salah satu kabupaten di Propinsi Aceh yang mendapatkan kegiatan UPSUS Pajale. Potensi luas tanam padi sawah, luas panen, produksi dan produktivitas padi sawah di Kabupaten Aceh Besar termasuk baik dan daerah ini merupakan salah satu lumbung padi di Aceh. Jika dilihat dari produktivitas padi sebagai acuan keberhasilan pembangunan pertanian, Kabupaten Aceh Besar memiliki produktivitas padi 4,68 ton / Ha dimana angka ini masih di bawah rata – rata produktivitas padi Aceh 5,056 ton / Ha dan produktivitas nasional 5,341 ton / Ha (BPS, 2016). Angka ini tentunya masih sangat menungkingkan untuk di naikkan dengan program intensifikasi misalnya dengan penggunaan benih unggul IPB3S yang memiliki potensi produksi 12,23 ton / Ha atau IPB4S 10,56 ton / Ha (Anonymous a, 2016) serta menerapkan tehnik budidaya tanaman padi yang baik. Selain itu wilayah Aceh Besar yang berbatasan dengan Kota Banda Aceh ibu kota Propinsi Aceh, harusnya faktor ini menjadi alasan untuk lebih mendapat perhatian dari pemerintahan propinsi dalam pembangunan termasuk dalam pengembangan padi. Daerah yang dekat dengan wilayah pertumbuhan atau daerah ibu kota akan menjadi prioritas dalam program pembangunan (Adinugroho *et al.* (2016).

UPSUS Pajale yang mulai dilakukan tahun 2015 sebagai strategi peningkatan pangan nasional diharapkan akan meningkatkan produksi petani di Kabupaten Aceh Besar. Peningkatan produksi padi ini tentunya akan meningkatkan pendapatan petani yang berkontribusi terhadap peningkatan perekonomian daerah (Fadly, 2016). Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu dan menarik dilakukan penelitian untuk mengetahui strategi peningkatan produksi padi melalui UPSUS Pajale dan kontribusinya terhadap peningkatan ekonomi di Kabupaten Aceh Besar.

2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Menganalisa strategi UPSUS Pajale dalam meningkatkan produksi padi di Kabupaten Aceh Besar .
2. Menganalisa kontribusi peningkatan produksi padi melalui UPSUS Pajale terhadap peningkatan ekonomi di Kabupaten Aceh Besar.

BAHAN DAN METODA

1. Lokasi, Objek dan Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kabupaten Aceh Besar propinsi Aceh. Objek penelitian adalah pemangku kebijakan yang berhubungan dengan kegiatan UPSUS Pajale seperti Kepala Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura, Pejabat di lingkup Dinas Pertanian, Penyuluh, Babinsa, pengusaha padi/beras dan petani padi. Ruang lingkup penelitian meliputi strategi peningkatan produksi padi melalui Upsus Pajale dan kontribusinya terhadap peningkatan ekonomi di Kabupaten Aceh Besar.

2. Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah pihak-pihak yang terlibat dalam UPSUS Pajale dan pengambilan sampel dilakukan secara sengaja atau *purposive* yaitu orang – orang yang terlibat dan memahami program UPSUS Pajale. Adapun jumlah responden sebagai *key information* penelitian ini berjumlah 20 orang.

3. Pengumpulan Data.

Data penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui wawancara 20 orang responden. Pengumpulan data primer dilakukan melalui wawancara dengan responden dan pihak-pihak yang terkait dengan penelitian serta hasil Fokus Group Discussion (FGD) dengan narasumber atau informan kunci. Data sekunder diperoleh dari studi kepustakaan, instansi-instansi terkait seperti Dinas Pertanian kabupaten Aceh Besar, Kantor Penyuluh Kabupaten Aceh Besar dan BPS yang berhubungan dengan penelitian ini.

4. Metode Analisa dan Pengujian Hipotesis.

Untuk mendapatkan strategi pelaksanaan UPSUS Pajale dilakukan dengan Analisa SWOT sedangkan untuk melihat kontribusi produksi padi terhadap perekonomian daerah dilakukan analisa kontribusi yaitu untuk mengetahui peran sumber kontribusi (nilai produksi padi) terhadap perekonomian suatu daerah diukur dengan alat ukur ekonomi PDRB (Gapri dan Marhawati, 2016).

$$K = \frac{\sum Pq \cdot Q}{\sum PDRB s} \times 100 \%$$

Dimana :

K = Kontribusi dalam persen

$\sum Pq \cdot Q$ = Nilai produk sumber kontribusi (nilai produksi padi).

$\sum PDRB s$ = Nilai PDRB Sektor.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. UPSUS Pajale di Kabupaten Aceh Besar.

Pelaksanaan UPSUS Pajale di propinsi Aceh dimulai tahun 2015 yang dilaksanakan di 17 Kabupaten dari 24 kabupaten/kota termasuk di dalamnya kabupaten Aceh Besar. Di Kabupaten Aceh Besar UPSUS Pajale dilakukan di 9 kecamatan dari 23 kecamatan yang ada. Lokasi ini menyebar pada 36 gampong/desa dengan luas lahan 1.602 Ha dan melibatkan 1.964 orang petani.

Adapun bentuk dari kegiatan Upsus pajale di Kabupaten Aceh Besar adalah : a) Rehabilitasi Jaringan Irigasi Tersier (RJIT); b) Penyediaan alat dan mesin pertanian berupa traktor roda dua, alat tanam (*rice transplanter*), dan pompa air; c) Penyediaan dan penggunaan benih unggul; d) Penyediaan dan penggunaan pupuk berimbang; e) Pengaturan musim tanam dengan Kalender Musim Tanam (KATAM) untuk mengantisipasi dampak perubahan iklim; f) Pelaksanaan Program Gerakan Penerapan Pengelolaan Tanaman Terpadu (GPPTT). Secara rinci kegiatan-kegiatan tersebut sebagaimana Tabel 1.

Tabel 1. Bentuk dan rincian kegiatan UPSUS pajale di Kabupaten Aceh Besar 2016.

No	Kegiatan	Volume	Uraian
1	Perluasan Sawah	Usulan 512 Ha	Meliputi 7 kecamatan, 12 desa dan 15 kelompok tani, daerah irigasi
2	Rehabilitasi Jaringan Irigasi dana APBN dan APBN-P	Usulan 4.125 Ha, realisasi 2.575 Ha	Meliputi 5 kecamatan, 47 desa dan 47 kelompok tani
3	Optimalisasi lahan dana APBN dan APBN-P	Usulan 1.885 Ha, realisasi 1.470 Ha	Meliputi 5 kecamatan, 28 desa dan 28 kelompok tani
4	Pengembangan Padi model SRI	Usulan 740 Ha, realisasi 480 Ha.	Meliputi 4 kecamatan, 37 desa dan 37 kelompok tani
5	Pandampingan mahasiswa dan Alumni	1 orang dosen dan 10 orang mahasiswa / alumni	Seluruh wilayah kerja UPSUS Pajale

Sumber : Dinas Pertanian dan Hortikultura Kabupaten Aceh Besar (2017) Diolah

2. Analisa SWOT.

Analisis SWOT dilakukan dengan memilih berbagai alternatif kebijakan strategi pelaksanaan UPSUS Pajale dalam peningkatan produksi padi di Kabupaten Aceh Besar dengan tahapan pelaksanaan : 1) Perumusan faktor internal dan eksternal; 2) Penilaian faktor internal dan eksternal; 3) Pengelompokan faktor internal menjadi kekuatan dan kelemahan dan faktor eksternal menjadi peluang dan tantangan; 4) Pembobotan IFAS dan EFAS; 5) Perumusan strategi matrik interaksi IFAS – EFAS; 6) Penetapan Alternatif Strategi. Hasil wawancara dengan responden / informan kunci yang dilanjutkan dengan FGD diperoleh pengelompokan SWOT dari faktor internal dan eksternal.

Selanjutnya untuk mengetahui prioritas dan keterkaitan antar strategi berdasarkan pembobotan pada analisa Strength (S), Weakness (W), Opportunity (O) dan Threat (T), maka dilakukan perumusan interaksi kombinasi strategi faktor internal dan faktor eksternal. ke dalam Matriks Interaksi IFAS – EFAS SWOT sebagaimana Tabel 2.

Tabel 2. Matrik interaksi IFAS – EFAS analisa SWOT.

IFAS	Kekuatan / Strength	Kelemahan / Weakness
	1. Mendapatkan dukungan penuh dari pemerintah dan menjadi program unggulan dalam swasembada pangan 2. Upsus Pajale diatur dalam Permentan No. 3 tahun 2015 3. Pendampingan dan pengawasan melibatkan petugas pemerintah dari tingkat pusat sampai daerah juga dari pihak luar seperti mahasiswa, tenaga alumni, dosen dan Babinsa TNI. 4. Bantuan benih dan saprodi diberikan secara gratis 5. Dilakukan perbaikan jaringan irigasi dan optimalisasi lahan 6. Adanya penguatan kelompok tani 7. Struktur organisasi ada dari tingkat pusat sampai ke tingkat gampong yang diisi orang-orang yang mengerti tentang pertanian.	1. Bantuan benih padi dan pupuk yang datang tidak tepat waktu atau tidak sesuai jadwal tanam. 2. Bantuan tidak merata pada petani dan kelompok tani sehingga terjadi kecemburuan diantara sesama petani. 3. Tidak semua kecamatan dapat program. 4. Akses dengan lembaga permodalan / pembiayaan belum terjalin dengan baik. 5. Petani masih mengandalkan modal sendiri
EFAS		

	<p>8. Pelaksanaan program dilakukan secara terpadu dari lahan sampai dengan penyediaan pasar.</p> <p>9. Pelaksanaan program juga melibatkan berbagai stakeholder pertanian lainnya</p> <p>Bobot 2,16</p>	Bobot 0,87
<p>Peluang / Opportunity</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Lokasi berdekatan dengan kota Banda Aceh sebagai ibu kota propinsi Aceh 2. Sawah dengan irigasi cukup luas dan air irigasi cukup tersedia 3. Kondisi daerah sesuai untuk penanaman padi dan merupakan daerah pengembangan padi 4. Padi sebagai bahan pangan utama dan permintaan atau pasar padi masih sangat terbuka lebar 5. Petani dan kelompok tani memahami budidaya tanaman padi dengan baik. 6. Keinginan petani untuk menanam padi tinggi 7. Produktivitas padi masih memungkinkan untuk di tingkatkan 8. Adanya penyuluh lapangan yang selalu mendampingi petani. 9. Adanya Balai Litbang dan BP3K yang membantu petani dalam mengadopsi teknologi baru <p>Bobot 2,36</p>	<p>Strategi Strenght – Opprtunity (SO)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pelaksanaan UPSUS Pajale sebagai program unggulan swasembada pangan yang mendapat dukungan penuh dari pemerintah melalui Permentan No. 3 Tahun 2015 dapat dilaksanakan di Kabupaten Aceh Besar yang berdekatan dengan ibukota propinsi Aceh, memiliki sawah yang luas dan air irigasi yang cukup tersedia. 2. Dengan pendampingan dan pengawasan dari petugas pemeritah, mahasiswa, tenaga alumni dan Babinsa TNI, struktur organisasi yang baik dan melibatkan stakehoder pertanian, bantuan benih dan saprodi gratis, perbaikan jaringan irigasi dan optimalisasi lahan, penyuluh lapangan yang mendampingi petani, maka produktivitas padi di kabupaten Aceh Besar melalui UPSUS Pajale dapat ditingkatkan karena daerah ini sesuai untuk penanaman dan pengembangan tanaman padi, memiliki petani dan kelompok tani yang mengerti cara menanam padi yang baik, memiliki keinginan menanam padi tinggi serta pasar padi sebagai bahan pangan yang terbuka lebar. <p>Bobot 4,52</p>	<p>Strategi Weakness – Opportunity (WO)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memperbaiki sistem dan proses penyaluran benih dan pupuk yang tepat waktu sehingga peningkatan produktivitas padi dapat dilakukan mengingat adanya sawah yang luas dan air irigasi yang cukup serta wilayah kabupaten Aceh Besar sesuai untuk penanaman padi. 2. Memberikan bantuan yang lebih merata pada petani, kelompok tani dan kecamatan mengingat keinginan petani menanam padi yang cukup tinggi, mereka telah memahami cara menanam padi yang baik dan adanya penyuluh, Balai Litbang dan BP3K yang selalu membantu petani. 3. Akses petani terhadap lembaga permodalan / pembiayaan perlu diperbaiki sehingga petani tidak hanya mengandalkan modal sendiri dalam meningkatkan produksi padinya mengingat padi masih memiliki pasar sangat terbuka lebar. <p>Bobot 3,23</p>
<p>Ancaman / Thereat</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tidak ada jaminan keberlanjutan program dan jika program berhenti keberlanjutan secara swadaya oleh petani belum tentu terjadi. 2. Program pembangunan Pemda Aceh dan Kabupaten tidak saling mendukung dengan UPSUS Pajale 3. Jaringan irigasi banyak yang rusak 4. Prasarana jalan ke lokasi sawah tidak semua baik 5. Tidak ada jaminan harga yang menguntungkan petani pada saat panen 6. Pemerintah masih mengandalkan impor beras dalam menyediakan beras nasional. 7. Peran pemerintah dalam menentukan harga padi yang menguntungkan petani belum 	<p>Strategi Strenght – Thereat (ST)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Meminta dan menggunakan dukungan pemerintah pusat agar program pembangunan kabupaten dan propinsi Aceh selaras dengan program UPSUS Pajale seperti membangun dan memperbaiki jalan usaha tani, pemerintah menggantikan impor beras dengan produksi dalam negeri atau swasembada, Upsus Pajale lebih fokus pada komoditas padi dan pemerintah mengambil peran penuh dalam penentuan dan jaminan harga padi yang menguntungkan petani. 2. Memperkuat pendampingan dan pengawasan, penguatan kelompok tani dengan struktur organisasi yang kuat, pelaksanaan program UPSUS Pajale dilakukan secara agar 	<p>Strategi Weakness – Thereat (WT)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memperbaiki sistem penyaluran bantuan benih dan pupuk yang tepat waktu agar petani petani tetap mengusahakan tanaman padi dalam pertaniannya dibanding tanaman lain, Upsus Pajale lebih fokus pada tanaman padi, terjadi keberlanjutan program dan pemerintah dapat meminimalisir impor beras. 2. Memberikan bantuan yang lebih merata pada petani, kelompok tani dan menjadikan semua kecamatan mendapatkan manfaat program UPSUS, sehingga jaringan irigasi yang rusak dapat diperbaiki dan jalan usaha tani dapat terbangun dengan memanfaatkan

8. Petani akan mengusahakan komoditas yang memberikan pendapatan yang lebih baik dari padi	program UPSUS tetap berkelanjutan ketika bantuan program telah terhenti.	dukungan pembangunan pemerintah kabupaten dan propinsi Aceh,
9. Banyak komoditas yang lebih menguntungkan dari menanam padi.	3. Bantuan benih dan saprodi lainnya secara gratis, perawatan dan perbaikan jaringan irigasi rusak serta optimalisasi lahan tetap dilakukan agar padi tetap menjadi pilihan utama petani dalam usaha taninya	3. Membangun akses petani dengan lembaga permodalan / pembiayaan sehingga petani tidak hanya mengandalkan modal sendiri dalam usaha taninya dan petani tidak terburu-buru menjual hasil panennya dengan harga murah pada saat panen.
10. Upsus Pajale tidak fokus pada komoditi padi sehingga konsentrasi kerja terbagi pada jagung dan kedelai		
Bobot 0,99	Bobot 3,15	Bobot 1,86

Sumber : Data Primer (2017) Diolah.

Selanjutnya hasil perumusan matriks IFAS – EFAS berdasarkan strategi SO, ST, WO, dan WT, dilakukan pembobotan penilaian untuk menentukan skala prioritas. Adapun susuna prioritas strategi sesuai kombinasi strategi yang memiliki nilai paling tinggi sampai yang paling rendah sesuai Tabel 3.

Tabel 3. Urutan alternatif strategi SWOT.

Prioritas	Strategi	Bobot Nilai
I	Strenght – Opportunity (SO)	4,52
II	Weakness – Opportunity (WO)	3,23
III	Strenght – Threat (ST)	3,15
IV	Weakness - Threat (WT)	1,86

Sumber : Data Primer (2017) Diolah.

Hasil interaksi IFAS – EFAS yang menghasilkan alternatif strategi yang memiliki bobot paling tinggi adalah *Strength – Opportunity* (SO) sebesar 4,52. Strategi ini dapat diterjemahkan sebagai strategi menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang yang ada. Penggabungan faktor kekuatan dan peluang dalam pelaksanaan UPSUS Pajale memiliki kekuatan yang lebih besar dibanding gabungan–gabungan faktor lainnya. Adapun strategi *Strength – Opportunity* (SO) yang menjadi strategi alternatif dengan nilai paling tinggi seperti Tabel 4.

Tabel 4. Strategi alternatif dengan bobot paling tinggi.

Strategi SO (Strenght – Opportunity)

1. Pelaksanaan UPSUS Pajale sebagai program unggulan swasembada pangan yang mendapat dukungan penuh dari pemerintah melalui Permentan No. 3 Tahun 2015 dapat dilaksanakan di Kabupaten Aceh Besar yang berdekatan dengan ibukota propinsi Aceh, memiliki sawah yang luas dan air irigasi yang cukup tersedia.
2. Dengan pendampingan dan pengawasan dari petugas pemerintah, mahasiswa, tenaga alumni dan Babinsa TNI, struktur organisasi yang baik dan melibatkan stakeholder pertanian, bantuan benih dan saprodi gratis, perbaikan jaringan irigasi dan optimalisasi lahan, penyuluh lapangan yang mendampingi petani, maka produktivitas padi di kabupaten Aceh Besar melalui UPSUS Pajale dapat ditingkatkan karena daerah ini sesuai untuk penanaman dan pengembangan tanaman padi, memiliki petani dan kelompok tani yang mengerti cara menanam padi yang baik, memiliki keinginan menanam padi tinggi serta pasar padi sebagai bahan pangan yang terbuka lebar.

Sumber : Data Primer (2017) Diolah.

Strategi SO (*Strenght – Opportunity*) merupakan alternatif strategi terbaik pelaksanaan UPSUS Pajale di Kabupaten Aceh Besar, karena hasil perhitungan analisa SWOT strategi ini memiliki nilai pembobotan yang paling tinggi. Strategi SO ini menunjukkan bahwa UPSUS Pajale sebagai program unggulan swasembada pangan

dari pemerintah yang ditegaskan melalui Permentan No. 3 Tahun 2015 dilaksanakan di Kabupaten Aceh Besar dalam meningkatkan produksi padi sekaligus meningkatkan pendapatan petani. Pendukung pelaksanaan UPSUS pajale ini tidak lain karena keadaan Kabupaten Aceh Besar sendiri yang berdekatan dengan ibukota propinsi Aceh serta memiliki sawah yang luas dan air irigasi yang cukup tersedia.

Strategi SO lain yang perlu diterapkan adalah meningkatkan produktivitas padi dengan mengoptimalkan pendampingan dan pengawasan, memberikan bantuan benih dan saprodi secara gratis, memperbaiki jaringan irigasi dan melakukan optimalisasi lahan, melibatkan berbagai stakeholder dalam kegiatan UPSUS Pajale di kabupaten Aceh besar. Peningkatan produktivitas akan lebih terdorong karena kabupaten Aceh Besar memiliki sawah dengan kesesuaian yang baik untuk tanaman padi, petani yang mengerti budidaya padi serta kondisi pasar untuk padi atau beras yang masih sangat terbuka lebar.

Menurut Busyra (2016) bukti keseriusan pemerintah dalam penanganan pangan dan impor beras pemerintah menargetkan pencapaian Swasembada Pangan Berkelanjutan dalam waktu 3 tahun, untuk mencapai target yang telah dalokasikan anggaran Rp. 7 triliun pada APBN 2015.

Kedekatan Kabupaten Aceh Besar dengan kota Banda Aceh sebagai ibukota propinsi Aceh juga faktor pendukung pelaksanaan UPSUS Pajale, hal ini sesuai dengan pendapat Adinugroho *et.al.* (2016) yang menyatakan bahwa daerah yang dekat dengan wilayah pertumbuhan atau daerah ibu kota akan menjadi prioritas dalam program pembangunan. Ditambahkan lagi dengan Kabupaten Aceh Besar memiliki sawah yang luas dan air irigasi yang cukup. Sawah yang luas dan air irigasi yang cukup merupakan syarat mutlak kelayakan suatu daerah dalam pengembangan padi sawah (Anonymous c, 2017).

Menurut Sekar Inten *et.al.* (2017) pendampingan sangat diperlukan petani dalam meningkatkan produktivitas pertanian khususnya padi. Selain itu benih dan saprodi yang diberikan secara gratis juga akan mengurangi biaya yang dikeluarkan petani (Soekartawi, 2005). Selanjutnya perbaikan jaringan irigasi akan sangat mengurangi kehilangan air irigasi sehingga air cukup untuk persawahan (Lipu *et.al.*, 2016), akibatnya optimalisasi lahan dengan penyediaan sarana dan prasarana pertanian dapat dilakukan dengan baik (Hutasoit *et.al.*, 2008 dan Permentan RI No. 3 Tahun, 2015).

Selain berbagai faktor pendorong keberhasilan yang telah diuraikan, kondisi petani kabupaten Aceh Besar yang memahami cara bercocok tanam padi menjadi faktor kuat dalam keberhasilan UPSUS Pajale. Hal ini sesuai dengan penelitian Fariz (2016) yang menyatakan bahwa produksi padi sawah petani dengan tingkat kapabilitas petani sangat tinggi lebih besar keberhasilannya dibanding dengan petani berkapabilitas tinggi, rendah, dan sangat rendah.

4. Analisis Kontribusi.

Kontribusi dalam penelitian ini adalah jumlah atau nilai produksi padi sebagai sumber kontribusi yang disumbangkan pada PDRB sebagai tujuan kontribusi di Kabupaten Aceh Besar pada kurun waktu satu tahun dalam satuan persen. Adapun hasil analisa kontribusi produksi padi terhadap PDRB padi kabupaten Aceh Besar tahun 2012-2014 sebelum Program UPSUS dan tahun 2015-2016 setelah program UPSUS sebagaimana Tabel 5.

Tabel 5. Kontribusi nilai jual padi terhadap PDRB Kabupaten Aceh Besar atas dasar harga berlaku dan harga konstan sebelum dan sesudah program UPSUS Pajale.

No	Uraian	Tahun Sebelum Program			Tahun Setelah Program	
		2012	2013	2014	2015	2016
1	Produksi (Ton)	288,521	243,734	264,190	230,985	199,248
	Harga Per Kg (Rp) berdasarkan HPP *)	3,700	3,700	3,700	3,700	3,700
	Nilai Jual (Rp. juta)	1,067,528	901,816	977,503	854,645	737,218
2	Atas Dasar Harga Berlaku					
a	PDRB (Rp. Juta)	7,549,096	7,863,467	8,184,458	8,513,245	8,858,410
b	PDRB Sektor Pertanian (Rp. Juta)	1,572,573	1,643,338	1,722,461	1,820,403	1,914,079
c	Kontribusi Terhadap PDRB	14.14%	11.47%	11.94%	10.04%	8.32%
d	Kontribusi Terhadap PDRB Sektor Pertanian	67.88%	54.88%	56.75%	46.95%	38.52%
3	Atas Dasar Harga Konstan					
a	PDRB (Rp. Juta)	8,118,767	8,894,384	9,649,744	10,321,133	10,960,105
b	PDRB Sektor Pertanian (Rp. Juta)	1,735,598	1,911,644	2,126,830	2,377,539	2,624,842
c	Kontribusi Terhadap PDRB	13.15%	10.14%	10.13%	8.28%	6.73%
d	Kontribusi Terhadap PDRB Sektor Pertanian	61.51%	47.17%	45.96%	35.95%	28.09%
*) HPP : harga pemebelian pemerintah						

Sumber : Statistik Kabupaten Aceh Besar (2017) Diolah.

Pada Tabel 5 dapat dilihat bahwa luas tanam, luas panen, produktivitas dan produksi padi di Kabupaten Aceh Besar mengalami penurunan selama pelaksanaan program UPSUS Pajale. Kondisi ini menunjukkan fakta keterbalikan dari tujuan UPSUS Pajale yaitu meningkatkan produktivitas, produksi dan pencapaian berkelanjutan swasembada padi, jagung dan kedelai serta peningkatan pendapatan petani.

Berdasarkan wawancara, dan FGD yang dilakukan dengan responden bahwa terjadinya penurunan produksi padi ini juga diakibatkan dari program UPSUS Pajale itu sendiri diantaranya pengiriman benih, pupuk dan obat-obatan yang terlambat, pada saat jadwal tanam masih berlangsung perbaikan jaringan irigasi sehingga mengganggu masuknya air ke persawahan, petani tidak fokus pada tanaman padi tetapi juga mengusahakan tanaman yang lain serta faktor iklim dengan terjadinya kemarau panjang yang menyebabkan tanaman padi menjadi puso dan gagal panen.

Petani di kabupaten Aceh Besar sebagaimana umumnya petani di Aceh memiliki jadwal turun ke sawah secara serentak yang di atur oleh Lembaga Adat bernama *Kejruen Blang* dengan memberi tanda penancapan "*Kenenong*" di tengah sawah, penetapan jadwal ini biasanya mempedomani perkiraan turunnya hujan (Yulia *et.al*, 2012 dan Syah Putra, *et.al*, 2016). Pergeseran jadwal tanam akibat keterlambatan datangnya benih akan mempengaruhi ketepatan siklus pertumbuhan tanaman padi dengan iklim terutama curah hujan, akibatnya padi tidak tumbuh dan berproduksi secara normal dan optimal (Ruminta, 2016). Selain itu tidak tersedianya pupuk sebagai sumber hara tambahan bagi padi pada saat dibutuhkan juga akan mengganggu pertumbuhan dan produksi padi (Sumarji, 2013).

Faktor kekurangan air bagi tanaman padi karena perbaikan jaringan irigasi dan musim kemarau yang panjang juga mengakibatkan tanaman padi tidak tumbuh secara sempurna dan terjadinya gagal panen (Ruminta, 2016). Sehubungan dengan hal ini bahwa laporan Dinas Pertanian dan Perkebunan Aceh menyatakan bahwa tahun 2015 dan 2016 telah terjadi musim kemarau di Kabupaten Aceh Besar yang mengakibatkan tanaman padi gagal panen.

Pada Tabel 5. dapat dilihat bahwa terjadi penurunan produksi padi diikuti dengan menurunnya nilai jual padi pada pelaksanaan Program UPSUS Pajale tahun 2015 dan 2016. Selanjutnya Nilai jual produksi padi ini memberikan kontribusi yang menurun pada PDRB Kabupaten Aceh Besar baik untuk PDRB total maupun PDRB sektor pertanian yang dihitung atas dasar harga berlaku dan atas dasar harga konstan. Selain

disebabkan turunnya produksi padi penurunan kontribusi ini juga diakibatkan oleh naiknya PDRB Kabupaten Aceh Besar.

Menurunnya produksi padi pada saat adanya program UPSUS Pajale di Kabupaten Aceh Besar merupakan kondisi menarik untuk dikaji secara lebih lanjut, karena ini bertentangan dengan tujuan dari UPSUS itu sendiri yaitu peningkatan produksi dan produktivitas petani padi. Program – program pemberdayaan yang dilakukan pemerintah sering mengalami kegagalan akibat tidak tepatnya kondisi setempat dengan teknis yang dilakukan. Kegagalan program pemerintah dalam pemberdayaan telah diteliti oleh beberapa peneliti sebelumnya.

Penelitian Maryanti dan Zulkarnaini (2014) menyatakan bahwa pelaksanaan program pemberdayaan desa (PPD) melalui program UEK/D – SP di Kecamatan Siak Kabupaten Siak belum berjalan dengan baik dimana kurang terjadinya peningkatan akses kedalam asset produksi dan kurang terjadinya upaya memperkuat posisi transaksi dan kemitraan usaha ekonomi rakyat. Penelitian yang dilakukan Muslim (2017) menyatakan Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat (PNPM) gagal dalam membangun kemandirian masyarakat miskin di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Jawa Tengah, dan Jawa Timur.

Sehubungan penelitian kegagalan program pemerintah tersebut, Hadi (2009) juga menyatakan bahwa faktor yang menentukan keberhasilan program pemberdayaan masyarakat adalah: 1) Kesadaran akan nilai-nilai lokal; 2) Pendekatan yang terintegrasi dan menyeluruh; dan 3) Pengembangan sumberdaya manusia. Jika faktor ini terabaikan maka program yang dilakukan akan berpeluang untuk gagal, begitu pula halnya dengan pelaksanaan UPSUS Pajale di Kabupaten Aceh Besar.

Peningkatan PDRB Kabupaten Aceh Besar yang terus meningkat menunjukkan bahwa daerah ini merupakan daerah yang sedang berkembang, kenaikan satu atau beberapa sektor pendukung perekonomian akan memberikan efek peningkatan sektor perekonomian lainnya. Ditambah lagi kondisi situasional daerah dimana pasca Tsunami Aceh 2014 terjadi pergeseran pemukiman dari Kota Banda Aceh yang terkena dampak Tsunami ke arah Kabupaten Aceh Besar (Akbar dan Ma'rif, 2014; dan Syamsidik *et al.*, 2016). Faktor ini juga menjadi pendorong pertumbuhan perekonomian di kabupaten Aceh Besar, namun tidak mampu diikuti oleh kenaikan nilai produksi padi melalui UPSUS Pajale sehingga menurunkan kontribusi atau ratio nilai produksi terhadap PDRB.

Menurut Triani (2015) kemampuan suatu daerah dalam pertumbuhan ekonominya dapat diukur dengan PDRB. Sehingga peningkatan PDRB di Kabupaten Aceh Besar merupakan petunjuk dari peningkatan perekonomian di daerah tersebut.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

- a. Pelaksanaan program UPSUS Pajale di Kabupaten Aceh Besar tidak mengakibatkan peningkatan produksi padi, bahkan terjadi penurunan produksi padi menjadi 230.985 ton pada tahun 2015 dan 199.248 ton pada tahun 2016 dibanding sebelum pelaksanaan UPSUS Pajale 264.190 ton pada tahun 2014 dan 243.734 ton pada tahun 2013.
- b. Strategi UPSUS Pajale yang perlu dilaksanakan dalam peningkatan produksi padi di Kabupaten Aceh Besar adalah Strategi SO (*Strenght-Opportunity*) yaitu : 1) Pelaksanaan UPSUS Pajale sebagai program unggulan swasembada pangan yang mendapat dukungan penuh dari pemerintah melalui Permentan No. 3 Tahun 2015 dilaksanakan di Kabupaten Aceh Besar yang berdekatan dengan ibukota propinsi Aceh dengan memanfaatkan sebaik-baiknya sawah yang luas dan air irigasi yang cukup tersedia; 2) Pelaksanaan pendampingan dan pengawasan dari petugas pemerintah, mahasiswa, tenaga alumni dan Babinsa TNI, struktur organisasi yang baik dan melibatkan stakeholder pertanian, bantuan benih dan saprodi gratis, perbaikan jaringan irigasi dan optimalisasi lahan, penyuluh lapangan yang mendampingi petani dilakukan lebih baik lagi sehingga produktivitas padi dapat ditingkatkan karena daerah ini sesuai untuk penanaman dan pengembangan

tanaman padi, memiliki petani dan kelompok tani yang mengerti cara menanam padi yang baik, memiliki keinginan menanam padi tinggi serta pasar padi sebagai bahan pangan yang terbuka lebar.

- c. Pelaksanaan program UPSUS Pajale di Kabupaten Aceh Besar tidak mengakibatkan peningkatan kontribusi produksi padi terhadap PDRB dan PDRB sektor pertanian, bahkan terjadi penurunan kontribusi padi terhadap PDRB dan PDRB sektor pertanian selama pelaksanaan UPSUS Pajale.

2. Saran.

- a. Perlu perbaikan berbagai strategi dalam pelaksanaan UPSUS Pajale di Kabupaten Aceh Besar sehingga tujuan peningkatan produksi dan produktivitas petani dapat tercapai.
- b. Perlunya penelitian lanjutan dari penelitian ini untuk mengetahui secara lebih dalam tentang faktor-faktor yang menyebabkan UPSUS Pajale tidak dapat meningkatkan produksi padi di Kabupaten Aceh Besar.
- c. Perlunya penelitian lanjutan dari penelitian ini untuk mengetahui hubungan antara pertumbuhan faktor – faktor perekonomian terutama di bidang pertanian dengan PDRB di Kabupaten Aceh Besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Suryana. 2003. Kapita Selekta Evolusi Pemikiran Kebijakan Ketahanan Pangan. FE UGM.
- Adinugroho, Gilang. Imam Aria'ilah dan Selvi Elvina. 2016. Pola Spasial Indeks Kesulitan Geografis dan Pengaruhnya Terhadap Pembangunan. Jurnal Plano Madani - Volume 5 Nomor 2 Oktober 2016. 158-170. © 2016 P ISSN 2301-878X - E ISSN 2541-2973, Available online : <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/planomadani>
- Akbar, Arief dan dan Samsul Ma'rif. 2014. Arah Perkembangan Kawasan Perumahan Pasca Bencana Tsunami di Kota Banda Aceh. Jurnal Teknik PWK Volume 3 Nomor 2 2014. Online :<http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/pwk>
- Anonymous a. 2016. Varietas Padi Sawah IPB3S dan IPB4S, Inovasi IPB Direktorat Riset dan Inovasi. <http://innovipb.com/database/padi-sawah-ipb-3s-dan-ipb-4s/> (Diakses 30 Agustus 2017).
- Anonymous b. 2015. Tehnik dan Budidaya Penanaman Padi System of Rice Intensification (SRI) ..more rice, with less water.., Jakarta. Pusat Pelatihan dan Kewirausahaan PT. Samporna.
- Anonymous c. 2017. Pedoman Tekhnis Perluasan Sawah Pola Swakelola Tahun 2017. Jakarta, Direktur Jenderal Prasarana dan Sarana Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Badan Pusat Statistik. 2016. Statistik Indonesia Tahun 2016. Jakarta. Pusat : Badan Pusat Statistik.
- Badan Pusat Statistik Aceh. 2014. Aceh Dalam Angka Tahun 2013. Banda Aceh : Badan Pusat Statistik Aceh.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Aceh Besar. 2016. Aceh Besar Dalam Angka Tahun 2016. Kota Jantho. Badan Pusat Statistik.
- Busyra. Rizki Gemala. 2016. Dampak Program Upaya Khusus (UPSUS) Padi Jagung Kedelai (Pajale) Pada komoditas Padi Terhadap Perekonomian Kabupaten Tanjung Jabung Timur. Jurnal Media Agribisnis (MeA) Vol.1 No.1 Tahun 2016.
- Fadly, Faisal. 2016. Adakah Pengaruh Pertumbuhan Ekonomi Terhadap Pendapatan Asli Daerah. Jurnal JIEP-Vol. 16. No 2. November 2016, ISSN (P) 1412-2200 E- ISSN 2548-1851
- Fariz, HK. Dedi Herdiansah S dan Zulfikar Noormansyah. 2016. Analisis Kapabilitas Petani dan Pengaruhnya Terhadap Produksi dalam Usaha Tani Padi Sawah. Jurnal Ilmiah Mahasiswa AGROINFO GALUH, Volume 2 Nomor 2, Januari 2016

- Gapri, Anton. M, dan Marhawati, 2016, Kontribusi Usaha Tani Padi sawah Terhadap Usaha Tani Keluarga di Desa Ogoamas II Kedcamatan Sojol Utara Kabupaten Donggala, e-J. Agrotekbis 4 (1) :106-112, Februari 2016, ISSN : 2338-3011 Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Tadulako, Palu.
- Hadi, Agus Purbathin. 2009. Tinjauan Terhadap Berbagai Program Pemberdayaan Masyarakat di Indonesia, <http://lombokcommunity.blogspot.co.id/2009/06/tinjauan-terhadap-berbagai-program.html> (Diakses 30 September 2017).
- Hutasoit, Debora D.P.I., 2008. Pengaruh Optimasi Lahan Terhadap Pengembangan Wilayah di Kabupaten Simalungun, (Studi Kasus Nagori/Desa Naga Saribu, Kecamatan Pamatang Silima Huta). WAHANA HIJAU Jurnal Perencanaan & Pengembangan Wilayah. Vol.4. No.2, Desember 2008
- Lipu, S. Donny Mangitung dan Triyanti Anasiru. 2016. Operasi Pemeliharaan jaringan Irigasi Air Tanah Melalui Partisipasi Aktif Perkumpulan Petani Pemakai Air di Sulawesi Tengah. Jurnal Geografi. ISSN 1412- 6982. Volume 14 Nomor 1. Juni 2016
- Maryati, Eni dan Zulkarnaini. 2014. Pelaksanaan Program Pemberdayaan Desa. Jurnal Kebijakan Publik, Volume 5, Nomor 1, Maret 2014, hlm. 1-117.
- Muslim, Azis. 2017. Analisis Kegagalan Program Nasional Pemberdayaan Masyarakat dalam Membangun Kemandirian Masyarakat Miskin (Studi Kasus di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, Jawa Tengah, dan Jawa Timur). Jurnal Penyuluhan. Maret 2017 Vol. 13 No.1.
- Peraturan Menteri Pertanian Republik Indonesia Nomor : 03/Permentan/ OT.140/2/2015 Tanggal 2 Februari 2015. tentang Pedoman Upaya Khusus (UPSUS) Peningkatan Produksi Padi, Jagung dan Kedelai Melalui Program Perbaikan Jaringan Irigasi dan Sarana Pendukung Lainnya Tahun Anggaran 2015.
- Ruminta. 2016. Analisis Penurunan Produksi Tanaman Padi Akibat Perubahan Iklim di Kabupaten Bandung Jawa Barat. Jurnal Kultivasi Vol. 15(1) Maret 2016 37.
- Sekar Inten. M, Dewi Elviana CCW dan Budi Rosen Nover S. 2017. Peranan Penyuluh Pertanian dalam Peningkatan pendapatan Petani komoditas Padi di Kecamatan Tanjung Selor Kabupaten Bulungan Kalimantan Timur. Jurnal AGRIFOR Volume XVI Nomor 1. Maret 2017 - ISSN P : 1412-6885; ISSN O : 2503-4960.
- Sumarji. 2013. Pengaruh Waktu Pemupukan dan Pemberian Pupuk Pelengkap Cair (PPC) Terhadap Pertumbuhan dan Produksi tanaman padi (Oriza sativa L) varietas Ciherang. Jurnal MANAJEMEN AGRIBISNIS. Vol. 13, No. 1, Januari 2013.
- Suryana A. 2007. Menelisik Ketahanan Pangan, Kebijakan Pangan dan Swasembada Beras. Orasi Pengukuhan Profesor Riset Bidang Sosial Ekonomi Pertanian. Badan Litbang Pertanian. Bogor
- Soekartawi. 2005. Agribisnis Teori dan Aplikasinya. Jakarta. PT Raja Grafindo Persada.
- Syah Putra. A.W. Sunurru Samsi Hariadi dan Subejo. 2016. Peran Kejrueun Blang terhadap Perilaku Petani dalam Mengelola Air Pertanian di Nanggroe Aceh Darussalam. Prosiding Seminar Nasional Multi Disiplin ilmu dan Call Paper Unisbank (Sendi_u) Ke-2 Tahun 2016. ISBN: 978-979-3649-96-2 Unisbank Semarang. 28 Juli 2016
- Syamsidik. Rina Suryani Oktari. Widta Soviana. Khairul Munadi. Abdullah. 2016. Kajian Pemulihan Morfologi dan Pemukiman Kawasan Pantai di Banda Aceh Pasca 10 tahun Tsunami Aceh. Banda Aceh. Universitas Syiah Kuala.
- Triani, Mike. 2015. Analisis Kebijakan Otonomi Daerah Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Di Sumatera Barat Dalam Menghadapi Masyarakat Ekonomi ASEAN. Seminar Nasional Ekonomi Manajemen dan Akuntansi (SNEMA) Fakultas Ekonomi Universitas Negeri Padang, ISBN-602-17129-5-5, <http://fe.unp.ac.id/>.
- Triyanto, Joko. 2006. Analisis Produksi Padi di Jawa Tengah (Tesis). Program Pasca Sarjana Universitas Dipanegoro Semarang.
- Yulia, Sulaiman dan Herinawati. 2012. Pemberdayaan Fungsi dan Wewenang Kejrueun Blang di Kecamatan sawang Aceh Utara,(Dalam Pelaksanaan Qanun Nomor 10 Tahun 2008 tentang Lembaga Adat), Jurnal Dinamika Hukum Vol. 12 No. 2 Mei 2012.

PERAN PERGURUAN TINGGI DALAM MENGHASILKAN ALUMNI YANG KREATIF DAN BERMANFAAT BAGI BIDANG PERTANIAN

**Andi Kasirang, Sulfiana, A. Susilawaty Hardiani, Jamila,
Awaluddin Yunus, Suardi. Bakri, Helda Ibrahim**
Fakultas Pertanian, Universitas Islam Makassar

andikasingtb.dty@uim_makassar.co.id

ABSTRACT

The efforts made by universities in producing successful alumni to become successful and independent entrepreneurs is something that people are expected to reduce the unemployment rate in this country. The success of a person to be an entrepreneur depends heavily on the ability to self-engineering, creating added value through life experiences. By it through education, training and mentoring will be attempted to print these young entrepreneurs. In addition they also learn from the experience in the field commonly called the "university of life". Students activities at Islamic University of Makassar since the beginning has been designed through the KKNI-based curriculum that constantly improves the professionalism of its alumni, both from the aspects of knowledge, hard skills, soft skills and future-oriented. This is relevant to the development of science and technology and the increasingly tight competition of human resources in national and global markets. Therefore, the role of universities is very large in producing creative and efficient alumni for the community, especially in agriculture. This effort is supported by various activities that lead to the goal, among others the formation of Student Entrepreneurship SMEs, establishment of Entrepreneurship outlets and the existence of science and technology program for Entrepreneurship Campus whose main purpose is to form self-employed young, professional and characterized *Aswaja*. This article is the result of the review and review of the activities undertaken by the study program and students at the Faculty of Agriculture of Makassar Islamic University in supporting the formation of creative and useful alumni.

Keywords: Agriculture, alumni, college, creative, role

ABSTRAK

Peran Perguruan Tinggi dalam menghasilkan alumni yang berhasil menjadi entrepreneur yang sukses dan mandiri adalah sesuatu hal yang sangat diharapkan masyarakat demi mengurangi tingkat pengangguran di negara ini. Keberhasilan seseorang menjadi entrepreneur sangat tergantung pada kemampuan untuk merekayasa diri, menciptakan nilai tambah melalui

pengalaman hidup. Olehnya itu melalui pendidikan, pelatihan dan mentoring akan diupayakan untuk mencetak wirausaha-wirausaha muda ini. Selain itu mereka juga belajar dari pengalaman di lapangan yang lazim disebut "universitas kehidupan". Kegiatan mahasiswa di Universitas Islam Makassar sejak awal sudah dirancang melalui kurikulum berbasis KKNI yang senantiasa meningkatkan profesionalisme alumninya, baik dari aspek *knowledge*, *hard skills*, *soft skills* dan berorientasi ke masa depan. Hal ini relevan dengan perkembangan IPTEK dan semakin ketatnya persaingan sumberdaya manusia di pasar nasional dan global. Olehnya itu peran perguruan tinggi sangat besar dalam menghasilkan alumni yang kreatif dan berdayaguna bagi masyarakat khususnya di bidang pertanian. wirausaha muda yang mandiri, profesional dan berkarakter Aswaja. Artikel ini merupakan hasil kajian dan review atas kegiatan yang dilakukan oleh program studi dan mahasiswa di fakultas Pertanian Universitas Islam Makassar dalam mendukung terbentuknya alumni yang kreatif dan bermanfaat.

Kata kunci: Pertanian, alumni, perguruan tinggi, kreatif, peran

PENDAHULUAN

Universitas Islam Makassar sebagai salah satu perguruan tinggi swasta yang mempunyai perhatian besar terhadap pentingnya membangun dan membina wirausaha - wirausaha muda yang profesional, mandiri berbasis iptek dan berkarakter Aswaja. Visi dan misi universitas menghasilkan alumni *entrepreneur* yang mandiri, membuka lapangan kerja dan mengurangi pengangguran tercermin dalam kurikulum dan kegiatan ekstrakurikuler mahasiswa.

Universitas Islam Makassar lahir sejak tahun 2000 dan memiliki delapan fakultas strata 1 dengan 26 program studi. Sejak tahun 2012 Mata Kuliah Kewirausahaan telah masuk dalam kurikulum Universitas Islam Makassar. Hal ini disadari dengan semakin bertambahnya tingkat pengangguran bagi alumni-alumni perguruan tinggi yang ada di Indonesia. Tentunya harus disadari bahwa sarjana sekarang tidak hanya bermodalkan ijazah tetapi juga keterampilan dan pengalaman sangat menunjang para sarjana dalam mendapat pekerjaan dan bahkan membuka lapangan kerja bagi orang lain.

Jumlah sarjana yang menganggur hingga saat ini, data dari Badan Pusat Statistik (BPS) 2015 Tingkat Pengangguran Terbuka (TPT) di Indonesia pada Agustus 2015 menapak 7,56 juta orang. Angka ini setara dengan 6,18 persen dari total 122,4 juta orang angkatan kerja. Angka itu mengalami peningkatan dibanding TPT Pebruari 2015 sebesar 5,81 persen dan TPT Agustus 2014 sebesar 5,94 persen. Sekitar 600 ribu penganggur terbuka itu lulusan perguruan tinggi baik diploma maupun sarjana (BPS, 2015). Berdasarkan hal itu Universitas Islam Makassar sampai pada tingkat program studi senantiasa melakukan pengembangan kurikulum untuk menghasilkan kompetensi lulusan sebagai wirausahawan.

Perguruan tinggi khususnya Program Studi Agribisnis telah menyusun

kurikulum sejalan dengan penataan program studi yang dilakukan oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, DEPDIKNAS. Universitas Islam Makassar juga melakukan perubahan mendasar dalam sistem pembelajaran, yaitu dari *teacher center learning* (pembelajaran yang berpusat ke dosen) ke *student center learning* (pembelajaran berpusat pada mahasiswa). Dengan perubahan kebijakan universitas tersebut secara otomatis semua program studi yang ada di Universitas Islam Makassar, tak terkecuali Program Studi Agribisnis, harus menyesuaikan diri. Selain kedua hal tersebut, permintaan pasar kerja juga turut memberi andil akan perlunya penyesuaian diri. Kini pasar kerja bagi alumni jurusan ini, meskipun masih tetap tinggi dan alumni kami masih cukup bersaing dalam memperebutkan setiap kesempatan kerja yang tersedia, tetapi jurusan ini dan alumninya terus menghadapi tantangan yang berat. Persyaratan- persyaratan dunia kerja terus menuntut perguruan tinggi untuk mencetak sarjana yang *ready to use*. Konsekuensi logis dari penataan program studi yang dimaksud, perubahan kebijakan universitas dan tuntutan dunia kerja adalah perlunya rekonstruksi kompetensi dan basis keilmuan pada program studi Agribisnis Pertanian yang mampu memenuhi tuntutan yang dimaksud.

Rekonstruksi dilakukan antara lain dengan melakukan lokakarya untuk memperbaharui kurikulum sehingga kompetensi lulusan yang akan dihasilkan tidak lagi berorientasi kepada pegawai negeri saja akan tetapi menjadi wirausaha yang sukses sehingga mampu membuka lapangan kerja bagi masyarakat luas. Selain itu dunia pertanian yang selama ini menjadi salah satu sumber devisa terbesar bagi Indonesia juga menghadapi kekhawatiran dimana berkurang jumlah tenaga kerja atau sumber daya manusia khususnya para pemuda atau sarjana muda untuk berperan dalam *agropreneur* sehingga hal ini disadari bahwa dibutuhkan kreativitas dan inovasi alumni untuk berperan pada dunia pertanian dengan mengembangkan *agropreneur*.

Tulisan ini membahas tentang bagaimana peran perguruan tinggi dalam menghasilkan alumni yang kreatif dan bermanfaat bagi dunia pertanian agar para alumni mau berperan sebagai *job creator* dalam bidang pertanian.

METODE

Tulisan ini merupakan hasil review dari kegiatan lpteks bagi Kewirausahaan, kajian pustaka dari beberapa sumber literatur primer dan sekunder (BPS, 2015); dan untuk memperkuat analisis, penulis melakukan *Focus Group Discussion* (FGD) pada metode pengumpulan opini dan data primer yang merupakan hasil diskusi pada lokakarya kurikulum Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Islam Makassar. Hasil diskusi tersebut dideskripsikan secara kualitatif pada tulisan ini.

PEMBAHASAN

Alumni fakultas pertanian yang akan terjun di masyarakat merupakan aset generasi muda yang sepatutnya berperan di dalam mengembangkan wirausaha dalam dunia pertanian. Kansil (2006) mendefinisikan generasi muda sebagai penerus cita-cita perjuangan bangsa dan sumber insani pembangunan. Ibarat mata rantai yang berurai panjang, posisi generasi muda dalam masyarakat menempati mata rantai yang paling sentra, berfungsi sebagai penerus cita-cita bangsa dan berpotensi mengisi serta membina kemerdekaan. Masa muda pada umumnya dapat dipandang sebagai suatu tahap dalam pembentukan kepribadian manusia dalam proses mencari jati diri.

Alumni akan menjadi bagian dari masyarakat yang sebagian besar hidup dari sektor pertanian. Keberadaan alumni di tengah masyarakat setidaknya dapat memberikan peluang pemberdayaan bagi masyarakat yang rata-rata berpendidikan rendah. Disamping itu, sebagai generasi penerus bangsa yang diharapkan akan menjadi *agropreneur* muda yang mempunyai jiwa wirausaha yang kreatif, inovatif dan berani mengambil resiko sehingga dapat mengembangkan produk pertanian.

Data dari BPS menyebutkan jumlah penduduk yang bekerja di sektor pertanian terus menurun dari 39,22 juta pada tahun 2013 menjadi 38,97 juta pada tahun 2014 dan menjadi 37,75 juta pada tahun 2015, sementara usia rerata petani semakin tua. Generasi muda merosot minatnya menjadi petani. Lembaga pendidikan tinggi pertanian memperluas bidang studi ke non pertanian. Sarjana sekolah pertanian semakin banyak yang bekerja di sektor non pertanian.

Agropreneur muda dapat dimaknai sebagai generasi muda yang berwirausaha pada bidang pertanian. *Agropreneur* muda adalah generasi muda yang punya jiwa *entrepreneur* dan berani bergelut pada bidang pertanian. *Entrepreneur* sering dikemukakan sebagai orang yang pandai atau berbakat mengenali produk baru. Tentu saja di tengah menurunnya lapangan usaha, menjadi seorang *agropreneur* memiliki banyak kelebihan. *Agropreneur* memiliki kesempatan mewujudkan cita-cita, menciptakan perubahan, mencapai target maksimal sesuai potensi yang dimiliki. Menjadi *agropreneur* dapat menjadi ladang aktualisasi untuk menuai keuntungan yang mengesankan, memberikan kontribusi kepada masyarakat dan mendapatkan pengakuan sebagai seorang pengusaha. Menjadi *agropreneur* muda merupakan ikhtiar yang mulia karena dapat melakukan apa yang disukai dan dapat memanfaatkan hasilnya untuk kebaikan (Anwarudin, 2017).

Perguruan tinggi sebagai pencetak generasi muda memiliki peran penting dalam meningkatkan sumberdaya manusia yang kreatif dan inovatif serta bersedia membangun pertanian yang berkelanjutan. Salah satu upaya yang dilakukan adalah dengan memberikan materi dan praktek yang menunjang serta mendukung jiwa kewirausahaan mahasiswa sehingga ketika mereka selesai mampu mengambil peran dalam masyarakat desa dengan menjadi *agropreneur* yang kreatif dan inovatif. Alumni yang diharapkan dalam bidang wirausaha ini adalah: (a) mampu menginisiasi untuk berwirausaha, (b) mampu bekerjasama dalam tim, (c) mampu menerapkan etika bisnis pertanian yang

berwawasan lingkungan, (d) mempunyai etika dan tanggung jawab terhadap profesi, (e) mempunyai kepedulian terhadap budaya dan kearifan lokal, dan (e) mempunyai kredibilitas tinggi. Visi Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas Islam Makassar dirumuskan sebagai berikut: "Menjadi Program Studi Agribisnis berkualitas, berkarakter wirausaha, berkearifan lokal, berorientasi global, berlandaskan nilai Islam *Ahlusunnah Wal-Jamaah An-Nahdliyah*"

Kebutuhan tingkat profesionalisme seperti peningkatan pengetahuan, keterampilan dan karakter mengalami peningkatan signifikan dari waktu ke waktu. Hal ini relevan dengan semakin ketatnya persaingan sumberdaya manusia di pasar nasional dan global. Indonesia perlu mempersiapkan generasi muda yang profesional di berbagai bidang, khususnya bidang keilmuan agribisnis agar dapat memiliki daya saing global dari segi pengetahuan, keterampilan dan karakter. Daya saing yang dimaksud bukan hanya terjadi persaingan lulusan dalam negeri tetapi juga dengan potensi pengetahuan yang dimiliki generasi muda agar mampu bersaing dalam penyerapan tenaga kerja global. Profil lulusan menggambarkan capaian pembelajaran Program Studi Agribisnis jenjang sarjana. Berdasarkan hal tersebut, maka dapat dideskripsikan profil lulusan yang menggambarkan Standar Kompetensi Lulusan (SKL) Program Studi Agribisnis, yaitu: (a) sebagai perencana dan peneliti agribisnis yang berkarakter *Islam Ahlusunnah Wal Jamaah An Nahdiah*, (b) sebagai manajer dan wirausaha agribisnis yang berkarakter *Islam Ahlusunnah Wal Jamaah An Nahdiah*, dan (c) sebagai penyuluh dan konsultan bidang agribisnis yang berkarakter *Islam Ahlusunnah Wal Jamaah An Nahdiah*.

Salah satu standar kompetensi lulusan yang menjadi favorit bagi mahasiswa adalah menjadi menejer dan wirausaha agribisnis. Untuk mendapatkan alumni yang mempunyai kompetensi sebagai manajer dan wirausaha agribisnis maka lulusan harus memiliki kemampuan: (a) mampu beradaptasi, mengelola dan atau menciptakan usaha agribisnis dengan mengaplikasikan dan memanfaatkan IPTEKS, (b) Mampu menyusun dan melaksanakan rencana usaha agribisnis sesuai dengan teori, serta mampu memformulasikan penyelesaian masalah secara procedural, (c) mampu mengambil keputusan yang tepat berdasarkan analisis informasi, data, dan memberikan petunjuk dalam memilih berbagai alternatif solusi secara mandiri dan kelompok dalam bidang agribisnis, dan (d) bertanggungjawab pada pekerjaan dan pencapaian hasil kerja mandiri dan organisasi.

Salah satu kegiatan yang menunjang tujuan tersebut adalah Ipteks bagi Kewirausahaan kampus Universitas Islam Makassar. Kegiatan ini merupakan hibah tahun pertama dari DP2M Ristek Dikti yang dikelola oleh penulis dan tim. Tahap pertama kegiatan Iptek bagi Kewirausahaan yang sekarang menjadi Program Pengembangan Kewirausahaan mendapat respon yang luar biasa dari mahasiswa dan alumni. Dari 40 orang pendaftar hingga tersaring 20 *tenant* yang menjadi anggota dalam kegiatan Iptek bagi Kewirausahaan pada tahun pertama ini sangat antusias dan semangat mengikuti kegiatan pelatihan yang dilakukan. Kegiatan pelatihan dirancang agar benar-benar dapat menggugah dan membangkitkan jiwa kewirausahaan para peserta hingga mampu membangun dan membentuk usaha yang mandiri, inovatif,

sukses, berkelanjutan dan berbasis Aswaja (*Ahlusunnah Wal Jamaah*).

Adapun jenis usaha yang dibuat peserta beragam, mulai dari pemanfaatan lahan untuk jamur tiram, bidang jasa, disain grafis yaitu pembuatan mug kreasi, pin, kalender, tas belanja, dan pengolahan bahan pangan menjadi aneka macam cemilan sehat dan bergizi seperti *sambusa*, otak-otak, *chicken nugget*, keripik ubi ungu, brownies singkong dan aneka olahan singkong dan tanaman lainnya. Disamping itu ada dua *tenant* membuat kerajinan tangan yaitu tas rajutan dan aneka olahan dari limbah. Produk mahasiswa dibagi dalam 3 kelompok besar yaitu budidaya tanaman jamur tiram dan pembibitan tanaman hortikultura dan tanaman hias, serta tanaman sayuran organik, pengolahan pangan dari bahan baku yang banyak tersedia di Sulawesi Selatan dan mempunyai nilai gizi yang tinggi, serta disain grafis dan kerajinan tangan yang dihasilkan dari nilai-nilai seni yang dimiliki oleh mahasiswa.

Keunggulan dari produk-produk ini adalah berbasis teknologi, seni, dan organik serta berlandaskan Aswaja, dimana mereka selalu mengutamakan kejujuran dalam berwirausaha, melakukan doa sebelum memulai kegiatan dan bahkan pada saat tes wawancara salah satu persyaratan lulus menjadi *tenant* wirausaha adalah bisa membaca ayat-ayat suci Al-Qur'an.

Keberadaan IbK Universitas Islam Makassar sangat diharapkan untuk membina para mahasiswa menjadi seorang pengusaha melalui program-program pelatihan manajemen usaha dan sejumlah kegiatan kreatif lainnya agar dapat menghasilkan wirausaha baru yang mandiri berbasis iptek, pemagangan dan pendampingan agar *tenant* dapat meningkatkan keterampilan dalam menghasilkan produk di program studi masing-masing.

Pihak universitas mendukung kegiatan-kegiatan wirausaha mahasiswa dengan menyiapkan ruangan dan lahan, seperti *Green House*, lahan dan ruangan. Dosen-dosen memotivasi mahasiswa dengan memberikan saran atau petunjuk-petunjuk melakukan produksi dan memasarkan produksi dengan baik. Program PPK akan berkolaborasi dengan Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Kewirausahaan yang ada di Fakultas Pertanian. Selain itu program PPK ini akan disinergikan dengan beberapa kegiatan dan MoU yang telah ditandatangani oleh Universitas Islam Makassar dengan beberapa Perusahaan seperti PT. Bosowa, PT. Semen Tonasa dan PT. Maruki Internasional Indonesia. Dengan demikian keberadaan PPK akan membantu mengatasi kendala-kendala mahasiswa dan alumni di dalam memperoleh pekerjaan. *Tenant* yang sudah mengikuti pelatihan dan sudah mandiri akan diberikan bantuan dana bergulir yang diharapkan dapat menambah motivasi dan sekaligus melahirkan *tenant-tenant* baru yang mandiri dan sukses. Selain itu telah dilakukan kerjasama dengan pihak PT. Rahmat Rodel, CV. Balla Pippisi dan UKM Celebes Mushroom untuk budidaya jamur tiram dimana bentuk kerjasamanya adalah membantu menyiapkan *baglog* dan memasarkan produk, meskipun kedepan akan diusahakan produksi *baglog* sendiri dan hasil olahan jamur. Pihak lain yang telah menjalin kerjasama dengan *tenant* pengolahan bahan pangan adalah Catering Adinda, dimana produksi *tenant* digunakan oleh pihak Catering Adinda dalam melaksanakan usaha cateringnya dan CV.FR Asia Group yang bergerak di bidang *digital branding agency*. Masih diupayakan kerjasama dengan pihak lain yang ada di Kota

Makassar, seperti Restoran Ulu Juku dan pihak manajemen Brownies Pisang (Browcyl) yang akan menjadi tempat magang *tenant*.

Untuk mengakomodir kegiatan wirausaha mahasiswa, pihak fakultas dan universitas sangat mendukung terbentuknya UKM Kewirausahaan yang akan menjadi cikal bakal inkubator bisnis dalam kampus. Terdapat gerai produk di Fakultas Pertanian dan koperasi UIM di tingkat universitas.

KESIMPULAN

Peran perguruan tinggi dalam menghasilkan alumni yang kreatif dan bermanfaat bagi bidang pertanian dapat dilakukan dengan meninjau kurikulum yang lama dengan kurikulum berbasis KKNi dengan memasukkan mata kuliah kewirausahaan dan praktek dalam kurikulum. Selain itu adalah dengan membentuk lembaga kewirausahaan berupa UKM atau inkubator bisnis, dan melibatkan mahasiswa dalam kegiatan lpteks bagi Kewirausahaan yang melakukan pelatihan, pemagangan, kegiatan usaha, pendampingan dan pembiayaan serta konsultasi bisnis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada teman-teman dosen Program Studi Agribisnis UIM, mahasiswa- mahasiwa Program Studi Agribisnis terutama yang tergabung dalam UKM Kewirausahaan dan *tenant* lpteks bagi Kewirausahaan Kampus UIM. Kepada semua pihak yang membantu penulis dengan berdiskusi. Terima kasih pula kepada anandaku Andi Muh. Farid Ramadhan yang selalu menjadi motivator dalam hidupku semoga bisa menjadi pemuda yang berguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Antara, Made. *Pertanian, bangkit atau bangkrut?*. Arti Foundation, 2009.
- Anwarudin, 2017. Dosen Sekolah Tinggi Penyuluhan Pertanian (STPP) Manokwari
- Tabloid Sinar Tani Judul Membangkitkan Agropreneur Muda
- Buchari, A. 2005. Kewirausahaan Untuk Mahasiswa. Edisi Revisi. Penerbit ALFA BETA Bandung
- Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi, 2013. Modul Kewirausahaan. Direktorat Jenderal Pembelajaran dan Kemahasiswaan Ditjen Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Geoffrey G. Meredith et al.1996. Kewirausahaan Teori dan Praktek. PT. Pustaka Binaman Pressindo. Jakarta
- Kansil, C. S. T. 2006. Aku Pemuda Indonesia: Pendidikan Politik Generasi Muda. Jakarta: Balai Pustaka.

- Kasirang, A., Sulfiana, St. Rohani, Heliawati. 2017. Peran Pemuda Dalam Mengembangkan Agropreneur Mendukung Regenerasi Pertanian. Artikel pada Prosiding PISPI SULSEL.
- Kasmir, 2008. Kewirausahaan.. PT Rajagrafindo Persada. Jakarta.
- Leonardus Saiman.2009. Kewirausahaan Teori, Praktek dan kasus-kasus. Salemba Empat. Jakarta
- BPS. 2015. Pengangguran Bertambah 320 Ribu Orang - Tempo.co <https://nasional.tempo.co/read/716216/bps-pengangguran-bertambah-320-ribu-orang>

**PERAN PENYULUH PERTANIAN DALAM PENERAPAN
EKONOMI KREATIF PADA PENGRAJIN SUTERA
BERBASIS KEUNIKAN AGROEKOSISTEM
DI KABUPATEN WAJO**

**Helda Ibrahim, Majdah M. Zain, Suardi Bakri Awaluddin Yunus, Ade
Sugiarti, A. Kasirang AT Baso Tamzil Ibrahim**

Fakultas Pertanian, Universitas Islam Makassar

heldaibrahim_uim@yahoo.co.id

ABSTRACT

The role of extension agent is one element that plays an important role in improving the welfare of special silk craftsmen engaged in industry. Agricultural extensionists play a role in agriculture and industry, where the role as a facilitator, motivator and supporters of the artist's business movements, which is a central point in providing extension by paying attention to the sustainability of natural resources. The purpose of this study are (1) How is the application of creative economy that has been done by silk producers (2) How is the role of agricultural extension in helping to apply creative economy to silk producers? This research was conducted in the central area of silk craftsmen. Data collected primary data types and secondary data. The sampling was done by cluster random sampling technique in Wajo Regency as many as 30 people. Data were analyzed descriptively, both in the form of quantitative and qualitative. The result of the research shows that the implementation of creative economy is not fully done by silk producers this is due to limited capital and marketing while for the role of extension as motivator, educator, and facilitator in doing the activity of creative economy that play the most role as motivator This is shown from number of responses highest respondents from all agricultural extension roles with 80% score or 24 respondents from 30 respondents who responded with very important category.

Keywords: Role of extension workers, creative economy, silk artisans

ABSTRAK

Peran Penyuluh merupakan salah satu unsur yang memegang peranan penting dalam peningkatan kesejahteraan pengrajin sutera khusus yang bergerak dalam bidang industri. Penyuluh pertanian berperan dalam bidang pertanian dan industri, dimana peran tersebut sebagai fasilitator, motivator dan pendukung gerak usaha pengrajin, yang merupakan titik sentral dalam memberikan penyuluhan dengan memperhatikan kelestarian dari sumber daya alam. Tujuan Penelitian ini adalah (1) Bagaimana penerapan ekonomi kreatif yang selama ini dilaksanakan oleh pengrajin sutera (2) Bagaimana peranan penyuluh pertanian dalam membantu menerapkan ekonomi kreatif pada pengrajin sutera? Penelitian ini dilaksanakan di wilayah sentra pengrajin sutera yang ada di Kabupaten Wajo. Data yang dikumpulkan jenis data primer dan data sekunder. Penentuan sampel dilakukan dengan teknik cluster random sampling Kabupaten Wajo sebanyak 30 orang. Data dianalisis secara deskriptif, baik yang berbentuk kuantitatif maupun yang kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa selama

ini penerapan ekonomi kreatif belum sepenuhnya dilakukan oleh pengrajin sutera hal ini disebabkan keterbatasan modal dan pemasaran sedangkan untuk peran penyuluh sebagai motivator, pendidik, dan fasilitator dalam melakukan kegiatan ekonomi kreatif dan yang paling berperan adalah sebagai motivator. Hal ini ditunjukkan dari jumlah tanggapan responden tertinggi dari semua peran penyuluh pertanian dengan nilai 80% atau terdapat 24 orang responden dari 30 orang responden yang memberi tanggapan dengan kategori sangat berperan.

Kata kunci: *Peran penyuluh, ekonomi kreatif, pengrajin sutera*

PENDAHULUAN

Persoalan kemiskinan merupakan persoalan yang sangat kompleks. Banyak faktor yang menjadi penyebab kemiskinan. Menurut Yudi (2007) ketidak beruntungan yang melekat pada keluarga miskin, keterbatasan kepemilikan aset (*poor*), kelemahan kondisi fisik (*physically weak*), keterisolasian (*isolation*), kerentanan (*vulnerable*), dan ketidakberdayaan (*power-less*) adalah berbagai penyebab mengapa keluarga miskin selalu kekurangan dalam memenuhi dasar hidup, seperti pangan, sandang, papan, kesehatan, dan pendidikan layak untuk anak-anaknya. Kondisi serba kekurangan dari masyarakat miskin tersebut menyebabkan mereka tidak dapat menjalankan fungsi sosialnya. Selain itu, kultur kemiskinan yang masih kental dalam masyarakat dengan budaya tolong-menolong pada satu sisi dapat bersifat positif, namun di sisi yang lain juga dapat mengaburkan arti kemiskinan yang sebenarnya.

Dalam upaya meningkatkan kesejahteraan masyarakat pedesaan tercermin pada sasaran pembangunan ekonomi yang semula berorientasi pada pertumbuhan industri skala besar kini mulai bergeser pada ekonomi kerakyatan. Hal ini sesuai dengan instruksi Presiden No. 6 Tahun 2009 tentang dukungan pengembangan ekonomi kreatif. Dukungan ini diharapkan untuk lebih berkembang ke arah pelaku Utama Ekonomi Kreatif, sehingga akan berpengaruh secara nyata terhadap pemulihan ekonomi Indonesia. Oleh karena itu peranan para pengrajin ekonomi kreatif akan sangat menentukan, tetapi harus diakui bahwa pengrajin sutera mengalami keterpurukan dewasa ini pada umumnya dikarenakan berbagai hal, termasuk diantaranya hasil produksinya semakin tersisihkan oleh produk-produk serupa yang dihasilkan secara massal oleh pabrik-pabrik yang sudah menggunakan teknologi moderen. Maka dari itu diharapkan ada peranan seseorang yang dapat membantu untuk meningkatkan taraf kehidupannya yakni peranan fasilitator atau agen perubahan sangat penting artinya, salah satunya yakni penyuluh pertanian.

Penyuluh pertanian adalah orang yang bekerja dalam kegiatan penyuluhan yang melakukan komunikasi pada sasaran penyuluhan dan mampu melakukan proses pengambilan keputusan dengan benar. Tugas pokok penyuluh pertanian adalah menyuluh dan melakukan kegiatan penerapan ekonomi kreatif dalam menyiapkan, melaksanakan, mengembangkan, mengevaluasi, dan melaporkan kegiatan penyuluhan dalam hal ini kegiatan penerapan ekonomi kreatif melalui kegiatan-kegiatan ekonomi. (Piergiovanni, 2012). Dalam kegiatan penyuluh pertanian, peran penyuluh pertanian sebagai petugas yang mempersiapkan para petani dan pelaku usaha pertanian lain sudah mulai tumbuh yang antara lain dicirikan dari kemampuannya dalam mencari, memperoleh dan memanfaatkan informasi,

serta tumbuh dan berkembangnya lembaga-lembaga pendidikan keterampilan yang dikelola oleh petani sendiri. Sejalan dengan berubahnya paradigma pembangunan pertanian, maka penyelenggaraan penyuluh pertanian dilakukan melalui pendekatan partisipatif untuk lebih meningkatkan peran serta aktif petani dan pelaku usaha pertanian lainnya seperti pengrajin sutera.

Dalam kaitannya dengan penyuluh, Sahabuddin (2014) mengemukakan bahwa setiap penyuluh harus mampu melaksanakan empat peran, yaitu: (1) guru, dapat mempengaruhi masyarakat untuk berubah perilakunya, (2) penganalisa, melakukan pengamatan dan memberikan solusi terhadap keadaan dan masalah atau kebutuhan masyarakat sasarnya, (3) konsultan/panesehat, memberikan alternatif pilihan perubahan yang tepat, baik dilihat dari segi teknis, ekonomis, maupun nilai sosial-budaya setempat, (4) organisator, mampu menjalin hubungan dan kerja sama dengan segenap lapisan masyarakat dalam upaya untuk melaksanakan perubahan-perubahan yang direncanakan. Penyuluh Pertanian sebagai pendamping, memiliki peran sebagai fasilitator agar pelaku usaha lainnya mau dan mampu mengambil keputusan sendiri dalam menjalankan kegiatannya khususnya pada bidang usaha.sutera.. Beberapa langkah konkrit yang dilakukan pemerintah sebagai upaya percepatan penanggulangan kemiskinan, dijabarkan dalam berbagai program pada pelaku utama dan usaha yang diharapkan menjadi instrumen utama dalam kegiatan tersebut. Berbagai program yang telah dilaksanakan termasuk cakupan dalam program prioritas baik itu dalam petani maupun pelaku usaha lainnya.

Penyebarnya informasi teknologi kepada petani atau pengrajin tradisional merupakan salah satu peran yang harus dijalankan oleh penyuluh pertanian. Oleh karena itu, informasi dibutuhkan oleh penyuluh dalam melakukan kegiatannya baik dalam menyampaikan informasi yang dibutuhkan, metode penyuluhan yang tepat dan mudah diterima. Selain itu, materi yang disampaikan juga harus sesuai dengan kondisi yang ada di lapangan. Materi penyuluhan pada hakekatnya merupakan segala pesan yang ingin dikomunikasikan oleh seorang penyuluh kepada sasarnya. Untuk itu, Penyuluhan pertanian memegang peranan penting dalam proses pembangunan pertanian dan industri. Tersedianya berbagai sumber informasi yang akan menyebarkan atau menyampaikan informasi teknologi dapat mempercepat kemajuan usaha pertanian ataupun industri di pedesaan. Khususnya pengrajin tradisional kain tenun sutera yang berkembang di beberapa daerah di Indonesia.

Salah satu provinsi yang potensial untuk pengembangan kerajinan tradisional kain tenun sutera di Indonesia adalah Provinsi Sulawesi Selatan. Di Sulawesi Selatan telah banyak dipasarkan kain tenun sutera. Ragam hias tenun sutera di Sulawesi Selatan dibuat dengan cara tradisional, yaitu menggunakan peralatan dari kayu dan pewarna tradisional. Ragam hias tenun sutera di Sulawesi Selatan meliputi tiga corak, yaitu geometris, antropomorfis (manusia), zoomorfis (hewan), dan floralistis (tumbuh- tumbuhan). Bentuk berbagai ragam hias tersebut ada yang mengandung simbol tertentu atau hanya sekedar hiasan bernilai seni. Keterikatan manusia dengan alam dan lingkungan menjadi tema atau simbol yang khas dari kain tenun sutera yang ada di Sulawesi Selatan. Kain tenun sutera Sulawesi Selatan sebagai salah satu warisan leluhur yang masih dijaga kelestariannya sampai saat ini. Para pengrajin masih memproduksi kain tenun sutera, baik untuk pakaian keseharian, keperluan upacara adat, atau sekedar untuk dijual. Perkembangan ekonomi kreatif di Provinsi Sulawesi Selatan masih dalam taraf pengembangan, dukungan pemerintah masih diharapkan menjadi stimulus untuk pengembangan ekonomi kreatif. Kabupaten Wajo adalah salah satu daerah di Sulawesi Selatan

yang sebagian besar penduduknya bermata pencaharian sebagai pengrajin kain tenun sutera. Kerajinan tradisional kain tenun sutera sudah dikenal sebagai sejak tahun 1965. Aktivitas masyarakat Kabupaten Wajo dalam mengelola persuteraan sudah dilakukan secara turun temurun baik diusahakan sebagai kegiatan sampingan maupun dikelola dalam skala industri rumah tangga bahkan sampai industri menengah. Latar belakang orang Wajo yang dikenal memiliki jiwa *entrepreneurship* yang tinggi berdampak pada tingginya motivasi mereka untuk mengembangkan komoditas sutra dengan berkreasi dan selalu mencari inovasi baru serta menciptakan berbagai macam produk.

Industri pertenunan sutera merupakan kegiatan yang paling banyak digeluti oleh pengrajin persuteraan di Kabupaten Wajo. Hal ini dilatar belakangi oleh produk kain sutera yang dihasilkan mempunyai nilai kegunaan yang dipadukan dengan nilai estetika budaya setempat. Perpaduan nilai tersebut menghasilkan karakteristik yang tersendiri yang mencirikan produk kain sutera khususnya sarung khas sengkang (lipa sabbe to sengkang = sarung sutera sengkang). Dalam perkembangannya pengrajin pertenunan sutera bukan saja menghasilkan kain sarung tetapi sudah mampu memproduksi produk lain seperti kain motif tekstur dalam bentuk kain putih dan warna, maka dari itu penelitian ini sangat diharapkan adanya peran penyuluh karena dilihat secara historis sangat diminati oleh berbagai kalangan sehingga para pengrajin perlu disupport untuk tetap melaksanakan kegiatan ekonomi kreatif, adapun tujuan penelitian ini adalah (1) Bagaimana penerapan ekonomi kreatif yang selama ini dilaksanakan oleh pengrajin sutera (2) Bagaimana peranan penyuluh pertanian dalam membantu menerapkan ekonomi kreatif pada pengrajin sutera.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah sentra pengrajin sutera. Data yang dikumpulkan jenis data primer dan data sekunder. Penentuan sampel dilakukan dengan teknik cluster random sampling Kabupaten Wajo sebanyak 30 orang. Data dianalisis secara deskriptif, baik yang berbentuk kuantitatif maupun yang kualitatif.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yaitu data yang diperoleh dari Dinas Perindustrian, Badan Pusat Statistik Kabupaten Wajo, Kantor Kecamatan Tanasitolo, dan Balai Penyuluhan Pertanian Kecamatan Tanasitolo dan data primer yaitu data yang diperoleh langsung melalui wawancara dengan pengrajin yakni data penerapan ekonomi kreatif yang sudah dilakukan oleh pengrajin sutera

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan Penerapan Ekonomi Kreatif yang Dilaksanakan Pengrajin Sutera

Penerapan ekonomi kreatif merupakan salah satu upaya penerapan ekonomi kreatif pelaku utama pengrajin melalui kegiatan pendidikan non formal dibidang industri agar mereka dapat menolong dirinya sendiri baik dibidang ekonomi sosial maupun politik sehingga dapat meningkatkan pendapatan keluarga dan kesejahteraan masyarakatnya. Penerapan ekonomi kreatif bagi pengrajin sutera dilakukan agar mampu memecahkan persoalan-persoalan yang dihadapinya. Adapun proses-proses penerapan ekonomi kreatif yang dilakukan diartikan sebagai penciptaan akses dan peluang-peluang

pembangunan bagi pelaku utama dibidang pengrajin sutera sasaran kepada sumberdaya-sumberdaya lokal dalam bentuk membangun kapasitas atau potensi diri.

Selanjutnya untuk mendukung program penerapan ekonomi kreatif pada pengrajin sutera perlu dikembangkan sistem penyuluhan, dimana penyuluh berperan sebagai pendamping pelaku utama secara teknis, budidaya maupun usahatani murbey dan kokon sutera yang mengarah pada dukungan dalam mengimplementasikan program-program prioritas baik tingkat nasional maupun daerah. Penerapan ekonomi kreatif dimana para penyuluh dirancang untuk peningkatan kesejahteraan pelaku utama sektor industri melalui pelaku utama yang memiliki keterbatasan modal namun memiliki potensi pengembangan usaha. Perlu disadari bahwa pengrajin sutera masyarakat yang berada pada garis kemiskinan merupakan pengrajin sutera masyarakat yang sangat rentan. Pada pengrajin sutera ini, sedikit saja terjadi guncangan ekonomi, maka pengrajin sutera masyarakat tersebut dapat dengan mudah jatuh kembali hidup dibawah garis kemiskinan sehingga pengrajin sutera inilah yang perlu mendapatkan perhatian dan pendampingan. Untuk mencapai hasil yang maksimal, maka peran penyuluh sebagai pendamping dilapangan sangat dibutuhkan, untuk itu sebagai *reward* akan disediakan transport kepada para penyuluh pendamping yang bertugas pada kegiatan penerapan ekonomi kreatif. Beberapa program penyuluhan melalui penerapan ekonomi kreatif telah dilaksanakan di Kabupaten Wajo

Kegiatan pengrajin ekonomi kreatif merupakan kegiatan yang melekat pada sebahagian masyarakat Bugis dan Makassar. Hal ini bisa dipahami bahwa adanya kepercayaan masyarakat Bugis dan Makassar bahwa seorang perempuan yang baik adalah perempuan yang bisa menenun (bisa menyelesaikan minimal satu lembar kain) maka ia sudah layak menikah. Kegiatan pengrajin ekonomi kreatif merupakan suatu bentuk ketrampilan perempuan Bugis-Makassar yang menjadi kebanggaan masyarakat Bugis-Makassar. Produksi tenunan Bugis Makassar memiliki kekhasan tersendiri dari segi warna, corak dan bahan bakunya.

Pada tahun 1965 perkembangan sutera di Kabupaten Wajo dimulai dari seorang tokoh perempuan yang juga seorang bangsawan *Ranreng Tua* Wajo yaitu memperkenalkan alat tenun baru dari Thailand dan mampu memproduksi sutera asli (semacam *Thai Silk*) dalam skala besar, beliau mendatangkan seorang ahli pertenunan dari Thailand untuk mengajarkan penggunaan alat tenun tersebut kepada masyarakat setempat sekaligus menularkan sebagai ilmu pertenunan sehingga mampu menghasilkan produksi sutera yang berkualitas tinggi. Berawal dari prakarsa inilah sehingga memacu ketekunan dan membuka wawasan kreativitas masyarakat dan pengrajin yang lain untuk mengembangkan kegiatan persuteraan di Kabupaten Wajo. Hal ini membuktikan bahwa etnis Bugis Makassar sangat dinamis dimana struktur tenun sudah mengenal struktur *subbik* (tenunan yang menyerupai hasil sulaman). Babak inilah yang terlihat perkembangan perubahan corak oleh pengrajin ekonomi kreatif.

Pengrajin ekonomi kreatif yang ada di Kabupaten Wajo adalah bagian dari masyarakat yang bersifat terbuka dan dinamis senantiasa memiliki keinginan pribadi (*self interest*) untuk berkembang. Gejala ini terlihat dari adanya beberapa pengusaha yang menggunakan pengrajin ekonomi kreatif sebagai tenaga buruh, namun disisi lain pengrajin ekonomi kreatif masih menggunakan tenaga kerja keluarga dan memproduksi atas dasar pesanan dari pembeli atau pedagang. Basis etika moral orang Bugis Makassar pada umumnya memiliki nilai-nilai utama kebudayaan Bugis Makassar yang bertumpu pada budaya siri dan pesse, hal ini yang mendorong para pengusaha tenun untuk tetap membantu para pengrajin ekonomi kreatif yang kurang memiliki

modal untuk tetap membuat sarung sutera. Sistem ekonomi tenun secara perlahan mulai berubah dari bentuk produksi yang bersifat kultural menjadi produksi yang bersifat ekonomis dalam jaringan kultur struktur sosial yang tergantung satu dengan yang lainnya. Produksi yang sebelumnya hanya untuk keluarga dan adat (produk kultural) kini mulai berubah menjadi kepentingan sosial dan ekonomi. Kegiatan menenun ini bagi masyarakat bugis mampu memberikan keuntungan yang sedikit untuk membantu pendapatan keluarga. Kondisi ini menyebabkan kegiatan menenun bukan hanya sebagai mata pencaharian sampingan untuk membantu ekonomi keluarga tetapi sebagai mata pencaharian pokok yang dapat membantu keluarga. Bertahannya budaya menenun oleh pengrajin ekonomi kreatif tidak terlepas dari kuatnya adat istiadat serta agama yang dianut sebagai falsafah hidup yang menjembatani zaman. Hasil kerajinan sutera yang dihasilkan oleh pengrajin ekonomi kreatif terlihat jelas pada tampilan hasil tenun. Corak dan warna merupakan bentuk yang menunjukkan identitas tertentu seperti tampilan kebangsawanan atau umur si pemakai. Makin rumit corak menandakan tingkat kebangsawanan, hal ini berkaitan dengan warna si pemakai, makin gelap warna kain sutera maka diperuntukkan yang berusia tua.

Para pengrajin ekonomi kreatif mulai memahami arti berkelompok, oleh karena itu para pengrajin selalu mengikuti perubahan-perubahan yang diikuti dengan kerjasama

antara kelompok walaupun pada awalnya mereka hanya bekerja secara perorangan di rumah masing-masing. Adanya perubahan seperti ini sangat bermanfaat bagi pengrajin dalam berkelompok sehingga memungkinkan mereka untuk saling berbagi pengalaman untuk mencapai hasil yang lebih baik. Selain itu melalui kerjasama antara kelompok tersebut dapat terjadi peningkatan kualitas dan kualitas hasil produksi sehingga kompetensi diantara mereka memberikan manfaat yang saling menguntungkan. Maka dari itu secara keseluruhan peran penyuluhan yang harus dilakukan dalam kegiatan penerapan ekonomi kreatif yakni:

1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan dilaksanakan dalam kurun waktu satu tahun. Kegiatannya dimulai dari mempersiapkan aparat pelaksana dan masyarakat melalui sosialisasi, pelatihan-pelatihan, dan pendampingan; penetapan desa pelaksana dan penyusunan *data base* pengrajin sasaran dan potensi desa. Lebih rinci tugas penyuluh pertanian dalam pendampingan penerapan ekonomi kreatif khususnya pada tahap persiapan adalah: (a) menumbuhkan dan mengembangkan pengrajin sutera pelaku utama (b) mengembangkan dinamika pengrajin sutera pelaku utama, (c) membina pengrajin sutera pelaku utama miskin dalam merencanakan usaha produktif.

2. Tahap Pelaksanaan

Sesuai sasaran yang akan dicapai pada kegiatan pengentasan pelaku utama pengrajin sutera melalui penerapan ekonomi kreatif penyuluh, maka penerapan ekonomi kreatif penyuluh yang berupa paket bahan percontohan kepada pelaku utama miskin diterima dalam bentuk sarana produksi atau bahan/material usaha sesuai dengan Rencana Usaha Keluarga (RUK) melalui penyuluh pendamping masing-masing yang telah ditetapkan di tingkat provinsi sebagai penyuluh pendamping kegiatan pengentasan pelaku utama (petani) miskin. Penyuluh pendamping melakukan penyuluhan dengan metode

kunjungan selama 3 (tiga) hari kerja dalam seminggu, dengan tujuan antara lain: membimbing penerapan teknologi usahatani murbey, membantu memecahkan permasalahan teknis dan non teknis yang dihadapi pelaku utama dalam melaksanakan usahatani murbey serta melakukan pelatihan desain corak yang tradisional dengan pengetahuan yang ada pada pengrajin yang bekerjasama dengan dinas perindustrian dan ekonomi kreatif.

Peran penyuluh pertanian dalam membantu menerapkan ekonomi kreatif pada pengrajin sutera peran antara lain:

a. Peran penyuluh pertanian sebagai motivator

Seorang penyuluh adalah seorang yang memiliki kecakapan dan kelebihan di bidang pertanian dan dapat juga pada bidang yang lain seperti industri sehingga diharapkan dengan kecakapan dan kelebihannya tersebut, penyuluh mampu memotivasi dan mengarahkan, serta mempengaruhi untuk meninggalkan cara-cara menenun yang kurang baik dan beralih mekanisme pengelolaan cara menenun dengan baik dan mendapatkan produk dan desain yang lebih baik sehingga dapat meningkatkan pendapatan. Dari hasil penelitian distribusi frekuensi tanggapan responden mengenai peran penyuluh sebagai motivator dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Peran Penyuluh Sebagai Motivator dalam Penerapan Ekonomi Kreatif di Kabupaten Wajo

No.	Pernyataan		SB	B	KB	TB	Jumlah
			4	3	2	1	
1.	Pembentukan pengrajin sutera pengrajin untuk mengembangkan potensi yang dimiliki pengrajin	F	24	6	0	0	30
		%	80,00	20,00	0,00	0,00	100
2.	Menganjurkan pengrajin untuk mencari sendiri teknologi desainnya	F	7	22	1	0	30
		%	23,33	73,33	3,33	0,00	100
3.	Mendorong pengrajin untuk berwiraswasta	F	5	25	0	0	30
		%	16,67	83,33	0,00	0,00	100
4.	Memotivasi pengrajin dalam menyusun rencana kegiatan bersama dalam pengrajin sutera	F	19	11	0	0	30
		%	63,33	36,67	0,00	0,00	100

Sumber: Data primer (Diolah), 2016.

Keterangan ; SB = Sangat Berperan, B = Berperan,
KB = Kurang Berperan TB = Tidak Berperan

Tabel 1 menunjukkan bahwa dari 30 orang responden yang memberikan jawaban yang dapat dijelaskan sebagai berikut : **Pernyataan pertama** bahwa “penyuluh pertanian berperan dalam pembentukan pengrajin sutera pengrajin untuk mengembangkan potensi yang dimiliki pengrajin” ditanggapi responden dengan penilaian paling banyak yaitu kategori sangat berperan yakni 24 orang dan penilaian paling sedikit kategori berperan hanya 6 orang dari total responden. **Pernyataan kedua** bahwa “penyuluh berperan menganjurkan pengrajin untuk mencari sendiri teknologi desainnya” ditanggapi responden dengan penilaian paling banyak yaitu kategori berperan 22 orang dan

penilaian paling sedikit dengan kategori kurang berperan 1 orang dari total responden. **Pernyataan ketiga** bahwa “mendorong pengrajin untuk berwiraswasta” ditanggapi responden dengan penilaian paling banyak yaitu kategori berperan sebanyak 25 orang dan penilaian paling sedikit dengan kategori sangat berperan ada 5 orang dari total responden. **Pernyataan keempat** bahwa “memotivasi pengrajin dalam menyusun rencana kegiatan bersama dalam pengrajin sutera” ditanggapi responden dengan penilaian paling banyak yaitu kategori sangat berperan sebanyak 19 orang, kurang berperan dan tidak berperan tidak terdapat responden yang memberi tanggapan. Dari pernyataan diatas menunjukkan bahwa sesuai indikator yang digunakan ternyata paling banyak responden memberikan penilaian kategori berperan dan paling sedikit responden memberikan penilaian kategori kurang berperan dengan nilai 3,33 persen, berarti penyuluh dapat dikatakan berperan dalam memotivasi pengrajin untuk menerapkan informasi dan inovasi dalam melakukan penerapan ekonomi kreatif terhadap pengrajin sutera. Berdasarkan uraian pernyataan penilaian responden dari Tabel 1, menunjukkan pula bahwa peran penyuluh pertanian sebagai motivator dalam melakukan penerapan ekonomi kreatif terhadap pengrajin sutera, dalam pembentukan dan mendorong petani untuk berwiraswasta (*entrepreneur*).

b. Peran penyuluh pertanian sebagai pendidik

Dalam peran penyuluh sebagai pendidik; khususnya didalam mengembangkan pengetahuan dan informasi kepada pengrajin sutera dengan memberikan arahan dan menyusun jadwal kegiatan untuk bertemu muka dengan penyuluh khususnya didalam peningkatan desain dan corak didalam menenun serta pengetahuan bagaimana menanam murbey dengan tepat. Dari hasil penelitian distribusi frekuensi tanggapan responden mengenai peran penyuluh sebagai pendidik dapat dilihat pada Tabel 2.

Pada Tabel 2 menunjukkan bahwa dari 30 orang responden yang memberikan jawaban dapat dijelaskan sebagai berikut : **Indikator pertama** yaitu peranan penyuluh dalam melaksanakan seluruh program yang sudah disusun sebanyak 17 orang yang berperan, dan hanya 1 orang yang kurang berperan dari total responden 30 orang. **Indikator kedua** bahwa penyuluh telah menyusun dan memiliki jadwal/rencana kerja penyuluhan dikemukakan oleh responden dengan penilaian kategori sangat berperan yakni sebanyak 17 orang dan sebanyak 2 orang yang kurang berperan dari total responden yang ada. **Indikator ketiga** bahwa penyuluh memberikan pemahaman mengenai cara-cara memelihara ulat sutera dengan baik, hasil penilaian yang diberikan sebanyak 18 orang, dan paling sedikit kategori kurang berperan sebanyak 2 orang dari total responden 30 orang. **Indikator keempat** bahwa hasil penelitian menunjukkan bahwa penyuluh yang sangat berperan sebanyak 19 orang dan 11 orang sudah berperan dalam memberi pemahaman kepada pengrajin mengenai cara-cara melakukan pewarnaan.

Tabel 2 Peran Penyuluh Pertanian sebagai Pendidik dalam Kegiatan Penerapan Ekonomi Kreatif yang Dilakukan pada Pengrajin Sutera di Kabupaten Wajo

No.	Pernyataan		SB	B	KB	TB	Jumlah
			4	3	2	1	
1.	Peranan penyuluh dalam melaksanakan seluruh program yang sudah disusun	F	12	17	1	0	30
		%	40,00	56,67	3,33	0,00	100
2.	Penyuluh telah menyusun dan memiliki Jadwal/Rencana kerja penyuluhan	F	17	11	2	0	30
		%	56,67	36,67	6,67	0,00	100
3.	Penyuluh memberikan pemahaman mengenai cara-cara memelihara ulat sutera dengan baik	F	10	18	2	0	30
		%	33,33	60,00	6,67	0,00	100
4.	Penyuluh dalam memberi pemahaman kepada pengrajin mengenai cara-cara melakukan pewarnaan	F	5	23	2	0	30
		%	16,67	76,67	6,67	0,00	100

Sumber: Data primer (Diolah), 2016.

Keterangan ; SB = Sangat Berperan,
KB = Kurang Berperan

B = Berperan,
TB = Tidak Berperan

Berdasarkan uraian pernyataan penilaian responden pada Tabel 2 menunjukkan bahwa peran penyuluh pertanian sebagai pendidik dalam kegiatan penerapan ekonomi kreatif pengrajin sutera telah dilaksanakan. Peran yang dilakukan penyuluh pertanian sebagai pendidik belum optimal. Hal ini disebabkan penyuluh dalam mengelola peran-peran tersebut kurang mendapatkan perhatian serius dari penyuluh, padahal peran sebagai pendidik adalah peran utama seorang penyuluh, yang mana mereka dituntut tidak hanya sekedar menyampaikan informasi kepada pengrajin, tetapi juga mendidik mereka sehingga memiliki kemampuan dan keterampilan agar dapat melakukan pembelajaran menenun dengan baik dan meningkatkan taraf hidupnya.

c. . Peran penyuluh pertanian sebagai fasilitator

Penyuluh pertanian sebagai pendamping pengrajin sutera memiliki peran sebagai fasilitator agar pengrajin mau dan mampu mengambil keputusan sendiri dalam menjalankan kegiatan usaha menenunnya. Pendampingan dilakukan dengan: (1) membantu menganalisis situasi yang sedang mereka hadapi dan melakukan perkiraan/perencanaan ke depan; (2) membantu mereka menemukan masalah; (3) membantu mereka memperoleh pengetahuan/informasi guna memecahkan masalah, dan (4) membantu mereka dalam menganalisa dan mengambil keputusan dalam melakukan kegiatan usahanya.

Tabel 3. Peran Penyuluh Pertanian sebagai Fasilitator dalam Penerapan Ekonomi Kreatif Pengrajin Sutra di Kabupaten Wajo

No.	Pernyataan		S B	B	K B	T B	Jumlah
			4	3	2	1	
1.	Mengarahkan pengrajin sutera dalam melakukan aktivitas menenun sutera	F	7	23	0	0	30
		%	23,33	76,67	0,00	0,00	100
2.	Melakukan bimbingan kepada pengrajin terhadap mekanisme cara menenun dan pewarnaan yang benar	F	9	20	1	0	30
		%	30,00	66,67	3,33	0,00	100
3.	Memberikan bimbingan untuk mengatasi permasalahan tersebut	F	12	16	2	0	30
		%	40,00	53,33	6,67	0,00	100
4.	Memberikan bimbingan kepada pengrajin sutera mengenai cara mendesain	F	13	17	0	0	30
		%	43,33	56,67	0,00	0,00	100
5.	Memberikan bimbingan terhadap cara-cara memelihara alat ATBM	F	14	14	2	0	30
		%	46,67	46,67	6,67	0,00	100
6.	Memberikan bimbingan kepada pengrajin mengenai cara-cara memintal benang dengan benar	F	17	13	0	0	30
		%	56,67	43,33	0,00	0,00	100

Sumber: Data primer (Diolah), 2016.

Keterangan ; SB = Sangat Berperan,
KB = Kurang Berperan

B = Berperan,
TB = Tidak Berperan

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Pelaksanaan Penerapan Ekonomi Kreatif yang dilaksanakan bermula dari aspek sosial budaya yang memiliki hasil karya tenunan khas Bugis-Makassar yang memiliki pengalaman historis serta penguasaan pengetahuan dan teknologi yang telah tumbuh dan berkembang secara sederhana sehingga pelaksanaan yang dilakukan masih dalam taraf pengembangan ekonomi kreatif khususnya dalam desain produk kerajinan sutera
2. Peran penyuluh yang telah dianalisis secara deskriptif melalui tabel dan persentase hasil penilaian dan tanggapan responden terhadap peran penyuluh pertanian dalam kegiatan penerapan ekonomi kreatif sutera yang paling dirasakan adalah sebagai motivator dengan nilai 80 persen atau terdapat 24 orang responden dari 30 orang responden yang memberi tanggapan dengan kategori sangat berperan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT., atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada Dekan Fakultas Pertanian Universitas Islam Makassar, Direktur Pascasarjana UIM, Rektor Universitas Islam Makassar dan Direktur Jenderal Pendidikan Tinggi (DIKTI), Kementerian Pendidikan Nasional yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk memperoleh bantuan Penelitian sehingga sangat membantu dalam pelaksanaan penelitian.

Ucapan terimakasih yang sebesar-besarnya disampaikan kepada Pemda Kabupaten Wajo selaku Asisten I Bapak Ir. H. Andi Sederhana, MS yang banyak memberikan masukan tentang kerajinan sutera. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para responden dan penyuluh dan semua pihak yang telah banyak membantu pada saat survei dan pengumpulan data lapangan untuk pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Dani, Ilham. 2014. *Peran Penyuluhan Pertanian*, Jakarta.
- Diamin, Erwin. 2011. *Metode Penyuluhan Pertanian*. BP3K Kerinci Deptan RI.
- Jambi. Ekasari, Kartika. 2014. *Konflik Komunikasi dalam Penyuluhan Pertanian di Kabupaten Maros Provinsi Sulawesi Selatan*. Jurnal Ilmu Komunikasi. Vol.12 (1). Maros.
- Ermin, Yogasari. 2013. *Komunikasi dalam Penyuluhan Pertanian*, Balai Besar Pelatihan Pertanian Lembang, Bandung.
- Fardi,Imam. 2014. *Manfaat Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) Terhadap Bidang Pertanian*. Surabaya.
- Indraningsih,Kurnia suci. 2011. *Pengaruh penyuluhan terhadap keputusan petani dalam adopsi inovasi teknologi usahatani terpadu*. Jurnal agro ekonomi, vol.29 (1). Bogor.
- Passamula, Ampa. 2012. *Potensi Kerajinan Kain Tenun Sutera Kabupaten Wajo Provinsi Sulawesi Selatan Indonesia*. Dinas Koperasi, UKM dan Perindustrian Kab. Wajo. Wajo.
- Paramita, Enggar. 2013. *Media dan Metode Komunikasi Penyuluhan Agroforestry*. Makassar.
- Roofthoof, W, 2009. *Customer equity: a creative tool for SMEs in the services industry, How small and medium enterprises can win the battle* Journal of Springer-Verlag 2009 Volume 10 (4).
- Tambunan, Tulus, 2001, *Pengembangan UKM dalam Persaingan Pasar Bebas*, Jakarta, Salemba Empat.
- Tarigan, Joni.2008. *Strategi Pengembangan Agroindustri Sutera Alam melalui pendekatan Klaster*. Disertasi. Sekolah Pasca Sarjana IPB. Bogor.

- Voydanoff, Patricia. 2001. Conceptualizing community in the context of work and family. *Community, Work and Family* 4 (2) : 133-156.
- Rasyid, Amar. 2012. *Metode Komunikasi Penyuluhan pada Petani Padi Sawah*. Jurnal Ilmu Komunikasi. Vol.1 (1). Pekanbaru.
- Risyart A. 2014. Respon Petani Terhadap Penerapan Metode Penyuluhan Pertanian di Kota Ambon Provinsi Maluku. *Jurnal Budidaya Pertanian*. Vol.10 (1). Ambon.
- Sadono, Dwi. 2010. *Perkembangan Pola Komunikasi dalam Penyuluhan Pertanian di Indonesia*. Jurnal Komunikasi Pembangunan, vol.07(2). Bogor.
- Sahabuddin. 2014. *Manfaat Penyuluh Pertanian dalam Usaha Tani Jagung*. Makassar. Syahrul, Ninawati. 2011. *Pengrajin atau Pengrajin*, Rubrik Bahasa, Lampung.
- Widy, Handoro. 2010. *Budidaya Ulat Sutra*, Sinar Cemerlang Abadi, Jakarta.
- Wardhani,corry. 2010. *Faktor-faktor memengaruhi perilaku komunikasi penyuluhan pertanian*. Jurnal mediator, vol.07 (2). Bandung.
- Zainal.s,muh, 2015. *Pola komunikasi pada program pengembangan usaha agribisnis pedesaan*. Bogor

**STRATEGI PENGEMBANGAN USAHA SAYURAN WORTEL
DI DESA GUNUNG PERAK KECAMATAN SINJAI BARAT
KABUPATEN SINJAI**

La Sumange, Muhammad Husny
Fakultas Pascasarjana , Universitas Islam Makassar

sumange10@yahoo.co.id

ABSTRACT

Basically this research aims to: to identify strengths, weaknesses, opportunities, and threats in developing vegetables carrots and determine the business development strategy of vegetable carrot in Gunung Perak Village, Sinjai Barat District, Sinjai Regency. This research was conducted in Gunung Perak Village, Sinjai Barat District, Sinjai Regency. Research areas specified in purposive sampling that is based on certain considerations drawn from research objectives. Sinjai Barat District which is a commodity-producing area of vegetables carrots with an area of 52 acres. The population of this research is the carrot farmers residing in district of Sinjai Barat by taking 1 village which is the largest producer of carrots in district of Sinjai Barat, namely Gunung Perak Villages, with a total of 210 people are farmers. Determination of the sample of the research done by the method of simple random sampling (at random) by taking 20% of the total population, so the sample in the study i.e. 42 people. The analysis of the data used in this research is the SWOT analysis. .Research results can be concluded that the strategy of business development vegetables carrots in district of Sinjai Barat Village mountain of Silver can be drawn some conclusions as follows, carrot Plants resistant to climate change, quality controlled seeds, carrot farming experience, active in institutional farmer farmer and good relations with other parties. Less capital, human resources, low Farmer dependence of farmers against merchant, farmers still simple equipment and farmers are less consistent in selling seeds. Business development strategies external factors vegetables carrots (opportunity – threat), namely the availability of means of production, there is always a high demand for carrots, the Government's commitment to develop kiosk agropolitan, the ease of access banking and security of water. Fluctuations in prices of means of production, the price of carrots from the outside that is competitive, the lack of attention the Government about the granting of capital and weak coordination between related agencies, lack of facilities and attack the organism bullies plants.

Keywords: Business development strategy, carrots vegetable,

ABSTRAK

Pada dasarnya penelitian ini bertujuan untuk :Untuk mengidentifikasi faktor kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman dalam mengembangkan sayuran wortel dan menentukan strategi pengembangan usaha sayuran wortel di Desa Gunung Perak Kecamatan Sinjai Barat Kabupaten Sinjai. Penelitian ini dilakukan di Desa Gunung Perak Kecamatan Sinjai Barat Kabupaten Sinjai. Daerah penelitian ditentukan secara purposif sampling yaitu berdasarkan

pertimbangan-pertimbangan tertentu yang diambil dari tujuan penelitian. Dimana kecamatan Sinjai Barat merupakan daerah penghasil komoditas sayuran wortel dengan luas areal 52 hektar. Populasi penelitian ini adalah petani wortel yang berada di Kecamatan Sinjai Barat dengan mengambil 1 desa yang merupakan penghasil wortel terbesar di Kecamatan Sinjai Barat yaitu Desa Gunung Perak, dengan jumlah petani 210 orang. Penentuan sampel penelitian dilakukan dengan metode simple random sampling (acak sederhana) dengan mengambil 20% dari total populasi, sehingga sampel dalam penelitian yakni 42 orang. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis SWOT. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa strategi pengembangan usaha sayuran wortel di Kecamatan Sinjai Barat Desa Gunung Perak dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut, Tanaman wortel tahan terhadap perubahan iklim, kualitas bibit terkontrol, pengalaman berusaha wortel, aktif dalam kelembagaan petani dan hubungan baik petani dengan pihak lain. Modal kurang, SDM Petani rendah, ketergantungan petani terhadap pedagang, peralatan petani yang masih sederhana dan petani kurang konsisten dalam menjual bibit. Faktor eksternal strategi pengembangan usaha sayuran wortel (peluang – ancaman) yaitu ketersediaan sarana produksi selalu ada, permintaan wortel tinggi, komitmen pemerintah untuk mengembangkan kios agropolitan, adanya kemudahan akses perbankan dan keterjaminan air. Fluktuasi harga sarana produksi, harga wortel dari luar yang kompetitif, kurangnya perhatian pemerintah tentang pemberian modal dan lemahnya koordinasi antar lembaga terkait, rendahnya fasilitas perkreditan dan serangan organisme pengganggu tanaman.

Kata Kunci: Sayuran wortel, strategi pengembangan usaha

PENDAHULUAN

Sulawesi Selatan, rata-rata konsumsi sayuran baru mencapai 35,43 kg/kapita/ tahun, masih jauh dari standar konsumsi harapan sehat sebesar 75 kg/kapita/tahun (Asaad et al. 2010). Menurut Dinas Pertanian Tanaman Pangan dan Hortikultura Sulawesi Selatan (2011), produksi sayuran di Sulawesi Selatan pada tahun 2009 tercatat 260.995 ton, menurun 1.810 ton atau 0,89% dibandingkan dengan produksi tahun 2006 yang mencapai 262.776 ton. Penurunan tersebut terjadi sejak tahun 2006 jika dibandingkan dengan produksi tahun 2005 sebesar 207.032 ton.

Kondisi di Desa Gunung Perak menunjukkan bahwa berfluktuasinya luas panen, produksi, produktivitas, dan harga wortel akan mempengaruhi penawaran (produksi) wortel, namun pada kenyataannya permintaan (kebutuhan) wortel meningkat seiring jumlah penduduk yang semakin meningkat pula. Apabila penawaran wortel meningkat maka permintaan wortel akan terpenuhi, dan apabila penawaran wortel menurun maka permintaan wortel tidak bisa terpenuhi. Untuk mengatasi hal ini maka perlu dilakukan upaya peningkatan produksi wortel.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka diperlukan upaya untuk meningkatkan produksi wortel di Desa Gunung Perak Kecamatan Sinjai Barat Kabupaten Sinjai melalui strategi pengembangan usaha wortel, yang bertujuan untuk meningkatkan produksi, wortel, serta menstabilkan harga wortel yang mengalami fluktuasi. Selain itu strategi pengembangan wortel juga bertujuan untuk meningkatkan kualitas wortel, dapat menaikkan nilai jual wortel dan

meningkatkan potensi serapan pasar di dalam negeri dan internasional, sehingga dapat menjadi kegiatan usaha ekonomi yang bermanfaat untuk penanggulangan kemiskinan dan penyediaan lapangan kerja di Kabupaten Sinjai.

Dalam pengembangan usaha wortel di Desa Gunung Perak harus mempertimbangkan kondisi sumber daya alam dan sumber daya manusia, dan aspek kelembagaan. Pengembangan usaha wortel harus mempunyai keunggulan komparatif dan keunggulan kompetitif, serta dapat menjadi perangsang untuk mengembangkan industri pengolahan wortel dalam skala rumah tangga petani sehingga dapat meningkatkan pendapatan petani. Kegiatan-kegiatan ini memiliki kekuatan dan peluang, tetapi juga dihadapkan pada kendala-kendala yang dapat berupa kelemahan maupun ancaman. Faktor-faktor tersebut sangat penting untuk diidentifikasi sebagai pertimbangan alternatif strategi dalam pengembangan usaha sayuran wortel di Desa Gunung Perak Kecamatan Sinjai Barat Kabupaten Sinjai. Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mengidentifikasi faktor kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman dalam mengembangkan sayuran wortel dan menentukan strategi pengembangan usaha sayuran wortel di Desa Gunung Perak Kecamatan Sinjai Barat Kabupaten Sinjai.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Desa Gunung Perak Kecamatan Sinjai Barat Kabupaten Sinjai. Daerah penelitian ditentukan secara *purposive sampling* yaitu berdasarkan pertimbangan-pertimbangan tertentu yang diambil dari tujuan penelitian. Dimana Kecamatan Sinjai Barat merupakan daerah penghasil komoditas sayuran wortel dengan luas areal 52 hektar.

Populasi penelitian ini adalah petani wortel yang berada di Kecamatan Sinjai Barat dengan mengambil 1 desa yang merupakan penghasil wortel terbesar di Kecamatan Sinjai Barat yaitu Desa Gunung Perak, dengan jumlah petani 210 orang. Penentuan sampel penelitian dilakukan dengan metode simple random sampling (acak sederhana) dengan mengambil 20% dari total populasi, sehingga sampel dalam penelitian yakni 42 orang.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bersifat kualitatif dengan menggunakan analisa alat bantu analisis yakni SWOT. Menurut Rangkuti (2011) analisis SWOT adalah identifikasi berbagai faktor secara sistematis untuk merumuskan strategi pembahasan. Analisis ini dilaksanakan pada logika yang dapat memaksimalkan kekuatan (*Strengths*) dan peluang (*Opportunities*) namun secara bersamaan dapat meminimalkan kelemahan (*Weakness*) dan ancaman (*Threats*).

Proses pengambilan keputusan strategis selalu berkaitan dengan pengembangan misi, tujuan, strategi dan kebijakan organisasi. Dengan demikian perencanaan strategis (strategic plan) harus menganalisis faktor-faktor strategis meliputi kekuatan, kelemahan, peluang dan ancaman dalam kondisi yang ada pada saat ini. Keempat faktor tersebut dapat dikelompokkan dalam dua kelompok yakni eksternal dan internal. Dari faktor eksternal maka disusun faktor strategi eksternal (EFAS / *Eksternal Strategic Factor Analysis Summary*) dan dari internal disusun faktor internal (IFAS / *Internal Strategic Factor Analysis Summary*). (Rangkuti, F, 2014).

Setelah mengumpulkan semua informasi yang berpengaruh, tahap selanjutnya adalah memanfaatkan semua informasi tersebut disusun model-model perumusan strategi. Salah satu model yang digunakan adalah

Matriks SWOT. Pada matriks ini akan menggambarkan secara jelas bagaimana peluang dan ancaman eksternal yang dihadapi organisasi, dan dapat disesuaikan dengan kekuatan dan kelemahan yang dimilikinya. Strategi SO. Strategi ini dibuat untuk memanfaatkan seluruh kekuatan untuk merebut dan memanfaatkan peluang sebesar-besarnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Strategi Pengembangan Usaha Sayuran Wortel

Pemerintah daerah Kabupaten Sinjai sebagai fasilitator dan motivator pengembangan usaha sayuran wortel berusaha untuk memberdayakan masyarakat dan swasta. Pemerintah mendorong berkembangnya usaha sayuran wortel dengan berbagai usaha seperti usaha pembuatan instan wortel, usaha pembuatan tepung wortel, dan koperasi. Usaha tersebut berupa penyediaan sarana dan prasarana penunjang serta pembimbingan dan pengawasan penyuluh pertanian. Usaha-usaha yang dilakukan oleh pemerintah tersebut harus diikuti oleh kemauan petani untuk mengusahakan tanaman wortel agar tujuan yang diinginkan oleh petani tercapai yaitu adanya pengembangan usaha sayuran wortel. Untuk mewujudkan tujuan tersebut maka perlu adanya misi bisnis. Misi bisnis yang diperlukan untuk mengembangkan usaha wortel adalah meningkatkan produksi, dan produktivitas wortel; menstabilkan harga wortel yang mengalami fluktuasi; meningkatkan kualitas wortel yaitu kualitas rasa, ukuran, bentuk, dan kealamian wortel dengan teknologi tepat guna sehingga kepuasan konsumen tinggi; menaikkan nilai jual wortel; mempertahankan dan meningkatkan potensi serapan pasar di dalam negeri.

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan masalah yang dihadapi dalam pengembangan usaha sayuran wortel dapat diambil kesimpulan bahwa usaha ini memiliki prospek yang cukup baik untuk dikembangkan. Namun untuk memperoleh keadaan demikian diperlukan pengembangan dengan membandingkan faktor lingkungan internal dan faktor lingkungan eksternal yang ada untuk prospek jangka panjang. Strategi pengembangan yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan analisis swot. Strategi pengembangan usaha sayuran wortel di Desa Gunung Perak Kecamatan Sinjai Barat Kabupaten Sinjai. Adapun Faktor-faktor internal dan eksternal dalam adalah sebagai berikut :

1. Identifikasi Faktor Kekuatan (*Strenghts*)

a. Tanaman wortel tahan terhadap perubahan iklim

Tanaman wortel di Kabupaten Sinjai Kecamatan Sinjai Barat Desa Gunung Perak mempunyai keunggulan yaitu tahan terhadap perubahan iklim, baik musim kemarau dan musim penghujan tanaman wortel dapat tumbuh dengan subur. Dalam luas lahan 1000 m² petani wortel mendapatkan hasil panen wortel sebanyak 1,5–2 ton pada musim penghujan, sedangkan pada musim kemarau biasanya mendapatkan hasil 3–3,5 ton. Pada musim panen jumlah pasokan wortel mencapai 20-30 ton dalam setiap harinya, sedangkan jika tidak musim panen diperkirakan 3 ton per hari. Hal tersebut menyebabkan ketersediaan wortel selalu ada sehingga setiap saat dapat dilakukan pemasaran. Keunggulan wortel tersebut dimanfaatkan oleh

petani untuk melakukan diversifikasi produk olahan yang berbahan baku wortel seperti pembuatan instan wortel karena dapat meningkatkan harga jual wortel dan mempermudah pemasaran wortel.

b. Kualitas bibit terkontrol

Dalam usahatani wortel para petani di Desa Gunung Perka dapat membuat saprodi alami yaitu bibit sehingga saprodi dapat terkontrol dengan baik. Kualitas bibit yang dihasilkan baik karena wortel yang dijadikan untuk bibit memiliki kualitas yang baik sehingga dapat menghasilkan bibit berkualitas baik pula.

Pembibitan dilakukan dengan menggunakan media tanah subur : kompos: pupuk kandang dengan perbandingan 1: 1: 1. Media yang telah disiapkan dimasukkan ke dalam polybag ukuran 12 cm x 7 cm ataupun alat soil block. Pada media tanam dengan polybag perlu dibuat lubang tanam kecil sebesar ibu jari untuk menanam benih. Namun, media tanam dengan soil block tidak perlu dibuat lubang tanam karena pada alat *soil block* telah otomatis terbentuk lubang tanam yang kecil untuk menanam benih. Bibit wortel dalam polybag maupun soil block perlu disiram terlebih dahulu sebelum ditanam di lapangan. Bibit yang ditanam dalam soil block langsung ditanam ke lapangan namun bibit yang ditanam dalam polybag harus dikeluarkan secara hati-hati agar tidak merusak polybag dan akar tidak tercabut dari media yang akan menyebabkan risiko kegagalan tumbuh.

c. Pengalaman berusahatani wortel

Petani merupakan orang yang paling mengetahui sistem usahatani dan paling berkepentingan dengan permasalahan usahatani yang dihadapi. Para petani secara tidak langsung belajar secara terus menerus tentang usahatani yang digeluti dan ekosistemnya. Petani wortel di Desa Gunung Perak telah lama membudidayakan wortel. Hal ini berarti mereka telah benar-benar mengetahui dan menguasai kondisi di lapang dan dapat mengambil keputusan yang tepat terhadap setiap masalah usahatani yang dihadapi.

d. Aktif dalam kelembagaan petani

Kelembagaan tani di daerah sentra produksi berkembang dengan baik dengan adanya motivasi petani untuk berkelompok. Petani wortel menggabungkan diri ke dalam wadah kelompok tani yang berjumlah 20 kelompok yang terdapat pada dusun khususnya di wilayah Desa Gunung Perak dengan jumlah keseluruhan petani 1587 orang. Kelompok tani yang aktif melakukan kegiatan-kegiatan kelompok terdiri atas 3 kelompok tani potensial yaitu kelompok tani dalam kategori maju, kelompok tani pengikut dan kelompok tani pemula. Manajemen kelompok tani tersebut tergolong cukup baik dengan adanya jadwal kegiatan pertemuan rutin setiap hari Rabu dalam seminggu, mekanisme penyaluran bantuan yang transparan, ketersediaan sarana produksi seperti handtraktor, sprayer, alat pangkas, gedung pertemuan serta terlibat secara aktif dalam program-program penyuluhan, sekolah lapang maupun pelatihan-pelatihan yang diselenggarakan oleh Dinas Pertanian Kabupaten Sinjai. Kelompok-kelompok tani yang tidak aktif disebabkan oleh penilaian anggota kelompok terhadap sikap para pengurus kelompok yang tidak transparan khususnya mengenai penyaluran bantuan yang diberikan oleh pemerintah, selain itu metode pendampingan aparatur teknis yang tidak intensif

sehingga petani merasa tidak mendapatkan manfaat dengan adanya kelompok tani. Terdapat pula sebagian petani yang menjadi anggota kelompok tani dengan tujuan agar bias terdaftar petani penerima bantuan.

e. Hubungan baik petani dengan pihak lain

Hubungan antara petani wortel di Desa Gunung Perak dengan pihak lain penyedia saprodi, dan koperasi terpelihara dengan baik. Para petani wortel juga harus menjaga hubungan baik dengan pemerintah dan perbankan agar usahatani wortel dapat berjalan dengan baik. Hal ini dapat menciptakan kerjasama yang baik dalam menjalankan fungsinya masing-masing. Para petani wortel banyak yang menjadi anggota kelompok tani sehingga aktif dalam kelembagaan petani. Kelompok tani sebagai media penyerapan informasi dan sarana bertemunya stakeholder pertanian dan memberi wadah kepada petani menjadi berkembang sesuai dengan kondisi sekarang ini.

2. Identifikasi Faktor Kelemahan (*Weakness*)

a. Modal kurang

Akses petani terhadap modal sangat penting dalam kinerja usahatani. Usaha pertanian yang sebagian besar berupa petani kecil dihadapkan pada keterbatasan akses terhadap modal. Petani wortel di Desa Gunung Perak mempunyai modal yang cukup usahatani wortel tetapi modal tersebut cepat habis untuk membiayai usahatani mulai dari biaya pengolahan tanah, penanaman, dan pemupukan. Untuk membiayai penyemprotan, penyiangan, dan pemanenan para petani wortel terpaksa meminjam modal ke berbagai tempat yaitu kebanyakan meminjam pada sanak saudara dan sebagian dari petani meminjam modal pada lembaga keuangan.

b. SDM Petani rendah

Sumber daya yang dimiliki oleh petani wortel adalah rendah. Petani wortel di Desa Gunung Perak sebagian besar mempunyai tingkat pendidikan yang rendah, oleh karena itu petani kurang memahami dalam pengelolaan tanah (pengelolaan tanah dengan cepat dan tidak menggunakan 13 teknik pengolahan tanah) dan cara pemupukan (tidak menggunakan pemupukan berimbang), minimnya pengetahuan petani tentang sistem pertanian organik dan pemasaran wortel, dan minimnya petani dalam hal manajemen usahatani (tidak memperhitungkan faktor-faktor pendukung usahatani dan menggunakan lebih dari 1 macam pestisida dengan fungsi yang sama sehingga akan menambah biaya produksi), serta rendahnya akses dan kemampuan petani terhadap kebijakan pemerintah dan perbankan. Petani wortel di Desa Gunung Perak sangat sedikit yang mengikuti pendidikan informal, bahkan ada petani yang tidak mengetahui akan pentingnya pendidikan informal. Pendidikan informal ini meliputi kursus, pelatihan, dan pengembangan diri.

c. Ketergantungan petani terhadap pedagang

Pemasaran wortel dilakukan dengan sistem tebasan karena petani tidak bisa memasarkan wortel sendiri sehingga petani sangat bergantung kepada pennebas.

Petani sering dirugikan oleh penebas yaitu taksiran jumlah wortel lebih kecil dari kenyataan dan taksiran harga wortel lebih rendah dari kenyataan maka petani mengalami kerugian dan penebas akan mendapatkan keuntungan.

d. Peralatan petani yang masih sederhana

Dalam sistem usahatani wortel para petani memiliki kelemahan yaitu peralatan yang digunakan untuk usahatani masih sederhana dan banyak dilakukan dengan tenaga manusia karena letak lahan yang curam dan landai tidak memungkinkan untuk menggunakan mesin dalam usahatannya.

e. Petani kurang konsisten dalam menjual bibit

Kelemahan yang dapat merugikan petani yaitu kurang konsistennya petani dalam hal menjual bibit wortel. Kesepakatan kelompok tani untuk tidak menjual bibit wortel tidak dipatuhi oleh anggota kelompok tani yaitu para petani wortel itu sendiri karena terdesak dengan kebutuhan akan modal maka petani wortel sering menjual bibit wortel kepada para petani wortel lain yang membutuhkan bibit wortel, warung dan toko saprota. Menjual bibit wortel harus dapat dihindari oleh petani wortel karena memunculkan pesaing dalam memproduksi wortel.

3. Identifikasi Faktor Peluang (Opportunity)

a. Ketersediaan saprota selalu ada

Ketersediaan sarana produksi pertanian (saprota) baik dalam jumlah, kualitas dan ketepatan waktu akan berpengaruh pada keberhasilan usahatani. Kondisi lapangan menunjukkan bahwa penyedia saprota di Desa Gunung Perak terdiri dari 3 kios tani yang menyediakan kebutuhan petani wortel adalah bibit, pupuk (Urea, KCL, ZA dan Phonska, NPK), dan pestisida (Score, Dursban dan pestisida nabati) dengan jenis yang beraneka ragam. Jumlah saprota yang disediakan oleh penyedia saprota adalah cukup dan memadai, sehingga apabila para petani membutuhkan saprota secara mendadak maka ketersediaan saprota selalu ada, dan diantara penyedia saprota satu dengan yang lain saling bekerja sama.

b. Permintaan wortel tinggi

Wortel dari Desa Gunung Perak mempunyai kualitas baik dari sisi warnanya orange cerah, tidak mudah busuk, mempunyai hati kecil dan bentuknya simetris tidak bercabang, dan rasanya manis sehingga permintaan konsumen dari kota Kabupaten Sinjai dan sekitarnya sangat tinggi. Untuk wilayah Desa Gunung Perak permintaan wortel berkisar 7.500 kg - 10.500 kg.

c. Komitmen pemerintah untuk mengembangkan kios agropolitan

Pemerintah telah membuat kebijakan untuk mengembangkan agribisnis wortel di Kecamatan Sinjai Barat Desa Gunung Perak yaitu berupa pembangunan dan pengembangan kios agropolitan (pembangunan sub terminal agribisnis sebagai tempat untuk mencuci wortel dan memasarkan wortel). Dengan adanya kebijakan ini, petani nantinya tidak lagi menjual ke pedagang

tetapi melalui kios-kios yang ada di pasar, sehingga hasil panen petani dibawah langsung ke kios yang menampung dan membeli hasil panen wortel petani.

d. Adanya kemudahan akses perbankan

Perbankan (BRI) merupakan salah satu lembaga keuangan milik pemerintah yang ada di sekitar Kecamatan Sinjai Barat yang dimanfaatkan oleh para petani wortel untuk memperoleh tambahan modal usaha. Dalam memberikan modal usaha kepada para petani wortel, BRI memberikan kemudahan akses dalam memberikan pelayanan kepada petani. Berdasarkan kondisi sekarang pihak BRI masih pada tahap sosialisasi atau pengenalan kepada petani, sehingga belum sepenuhnya petani melakukan pinjaman kepada BRI.

e. Keterjaminan air

Iklim tropis memungkinkan berbagai tanaman tumbuh dengan baik. Wilayah Kabupaten Sinjai tepatnya di Kecamatan Sinjai Barat Desa Gunung Perak mempunyai potensi sumber daya alam yang baik untuk pengembangan komoditas wortel. Hal ini didukung oleh kondisi agroklimat yang sesuai yaitu ketinggian tanah yang mendukung tanaman wortel untuk tumbuh subur, dan ketersediaan air melimpah walaupun di musim kemarau. Kondisi alam yang sesuai sehingga petani memanfaatkan ketersediaan air dari pegunungan yang mengalir guna dimanfaatkan dalam pengairan pada tanaman wortel.

4. Identifikasi Faktor Ancaman (Threats)

a. Fluktuasi harga saprodi

Fluktuasi harga saprodi akan berpengaruh kepada usahatani wortel. Dimana kenaikan harga saprodi menyebabkan para petani mengurangi jumlah pemakaian saprodi karena adanya keterbatasan modal yang mereka miliki untuk membelinya.

Berdasarkan kondisi dilapangan harga saprodi untuk bibit berkisar Rp 7.500 sampai Rp 12. 500 per liter, harga pupuk pada umumnya berkisar antara Rp. 2.500 sampai Rp 4.500 per kg.

b. Harga wortel dari luar yang kompetitif

Salah satu kecurangan yang dilakukan oleh pedagang wortel adalah memasukkan wortel dari luar Gunung Perak karena mempunyai harga wortel yang lebih kompetitif (Rp 7.500 sampai Rp. 8.500 per kg) dari harga wortel Gunung Perak (Rp 5.500 sampai Rp. 6.500 per kg) sehingga petani wortel di Gunung Perak menurunkan harga wortel agar pedagang membeli wortelnya kemudian para pedagang mencampurnya dengan wortel Gunung Perak dan menjualnya dengan harga yang lebih tinggi. Hal tersebut merupakan taktik yang dilakukan oleh sebagian kecil pedagang untuk mendapatkan keuntungan yang lebih besar dengan memainkan harga jual wortel.

c. Kurangnya perhatian pemerintah tentang pemberian modal dan lemahnya koordinasi antar lembaga

Kinerja pembangunan pertanian ditentukan oleh keterpaduan diantara subsistem pendukungnya, mulai dari subsistem penyedia saprotan, usahatani, pengolahan dan pemasaran, serta kelembagaan pendukung. Keterkaitan antar subsistem sangat erat namun penanganannya terkait dengan kebijakan berbagai sektor. Sementara itu Dinas pertanian hanya memiliki kewenangan dalam aspek budidaya atau usahatani. Kebijakan-kebijakan terkait dengan produk pertanian sering tidak harmonis dari hulu sampai ke hilir. Hal ini mencerminkan lemahnya koordinasi antar lembaga terkait dan birokrasi, serta ancaman dari pemerintah yang dapat menghambat petani dalam berusaha adalah kurangnya pemerintah dalam memberikan bantuan modal usaha kepada para petani.

Kebijakan tersebut telah disosialisasikan oleh pemerintah melalui penyuluhan namun lemahnya akses petani terhadap informasi kebijakan pemerintah tersebut sehingga para petani merasa pemerintah kurang perhatian terhadap perkembangan wortel di Desa Gunung Perak. Lemahnya akses petani disebabkan sikap tidak pedulinya tentang kebijakan pemerintah dan kemampuan petani yang rendah

d. Rendahnya fasilitas perkreditan

Para petani wortel yang tergabung dalam beberapa kelompok tani di Desa Gunung Perak sangat berharap untuk memperoleh pinjaman lunak dari pemerintah atau pihak lain sehingga koperasi bisa berkembang dalam mengembangkan koperasi untuk menambah layanan simpan pinjam, karena kopusta belum bisa menyediakan fasilitas perkreditan yang layak dan tanpa syarat yang membebani para petani.

e. Serangan Organisme Pengganggu Tanaman (OPT)

Suatu tanaman tidak akan memberikan hasil produksi yang optimum apabila terjadi serangan hama dan penyakit. Demikian halnya pada tanaman wortel tidak luput dari serangan hama dan penyakit, mengingat tanaman yang terserang oleh hama dan penyakit produksinya akan menurun dan juga akan mempengaruhi kualitas hasil produksi.

Hama dan penyakit yang paling utama menyerang wortel yaitu busuk umbi yang disebabkan oleh cendawan *Erwinia carotovora* sehingga mengakibatkan umbi wortel busuk dan berair. Hama kutu daun (*Cavariella aegopodii*) yang hidup di balik daun wortel dan mengisap cairan sel saat tanaman masih muda mengakibatkan daun wortel menjadi keriting dan pertumbuhan tanaman menjadi terganggu. pengendalian hama penyakit pada tanaman wortel tidak menggunakan pestisida sintetis dalam . Namun, cara untuk mengatasi serangan penyakit tersebut dengan melakukan beberapa cara preventif (pencegahan), yaitu : memilih lokasi tanam yang tepat, menanam pada waktu yang tepat, menanam beberapa jenis dalam satu bedengan (polikultur) dan melakukan pola pergiliran tanaman.

Tabel 1. Internal Faktor Analisis Strategi (IFAS) Sayuran Wortel Di Desa Gunung Perak Kecamatan Sinjai Barat Kabupaten Sinjai

Uraian	Bobot (W)	Rating (R)	Skor
<i>STRENGTH</i> (Kekuatan)			
1. Tanaman wortel tahan terhadap perubahan iklim	0.133	3.52	0.470
2. Kualitas bibit terkontrol	0.111	3.05	0.337
3. Pengalaman berusaha wortel	0.108	2.79	0.302
4. Aktif dalam kelembagaan petani	0.093	2.81	0.261
5. Hubungan baik petani dengan pihak lain	0.085	2.64	0.223
Sub Total Kekuatan	0.530		1.593
<i>WEAKNESS</i> (Kelemahan)			
1. Modal kurang	0.125	3.02	0.378
2. SDM petani rendah	0.108	2.83	0.307
3. Ketergantungan petani terhadap pedagang	0.088	2.81	0.248
4. Peralatan petani yang masih sederhana	0.083	2.76	0.230
5. Keterjaminan air	0.065	2.29	0.150
Sub Total Kelemahan	0.470		1.312
Total	1.000		2.906

Tabel 2. Eskternal Faktor Analisis Strategi (EFAS) Sayuran Wortel Di Desa Gunung Perak Kecamatan Sinjai Barat Kabupaten Sinjai

Uraian	Bobot (W)	Rating (R)	Skor
<i>OPPORTUNITY</i> (Peluang)			
1. Ketersediaan saprodi selalu ada	0.144	3.43	0.494
2. Permintaan wortel tinggi	0.124	3.21	0.398
3. Komitmen pemerintah untuk mengembangkan kios agropolitas	0.104	2.83	0.293
4. Adanya kemudahan akses perbankan	0.102	2.64	0.271
5. Keterjaminan air	0.070	2.50	0.176
Sub Total Peluang	0.544		1.631
<i>THREATS</i> (Ancaman)			
1. Fluktuasi harga saprodi	0.118	3.43	0.404
2. Harga wortel dari luar kompetitif	0.094	3.31	0.311
3. Kurangnya perhatian pemerintah tentang pemberian modal dan lemahnya koordinasi antar lembaga	0.088	3.17	0.279
4. Rendahnya fasilitas perkreditan	0.082	2.76	0.227
5. Serangan organisme pengganggu tanaman	0.074	2.40	0.177
Sub Total Ancaman	0.456		1.399
Total	1.000		3.030

Matrik IE/Internal Eksternal

Hasil analisis faktor-faktor strategis internal menggunakan matrik IFE menghasilkan nilai total skor sebesar 2,906, sedangkan dari hasil analisis matrik EFE diperoleh nilai total skor sebesar 3.030. Kemudian untuk mengetahui posisi

asosiasi saat ini adalah dengan mengkonversikan nilai total IFE dan EFE kedalam matrik IE yang terdiri dari 9 sel posisi strategi.

Nilai Total IFE Yang Diberi Bobot (2,906)

	4,0	Kuat	3,0	Rata-rata	2,0	Lemah	1,0
(3,030)	Kuat	Pertumbuhan melalui integrasi vertikal 1		Pertumbuhan melalui integrasi horizontal 2		Pengurangan operasi Pembenahan 3	
	3,0	Stabilitas 4		Pertumbuhan Melalui integrasi horisontal stabilitas 5		Pengurangan Disvestasi 6	
	2,0	Pertumbuhan diversifikasi Konsentratis 7		Pertumbuhan Melalui diversifikasi Konsentratis 8		Pengurangan Bangkrut atau likuidasi 9	
	1,0	Lemah					

Berdasarkan matrik IE diatas, posisi strategi pengembangan usaha sayuran wortel di Desa Gunung Perak saat ini ditunjukan oleh nilai total skor faktor internal sebesar 2,906 yang bersinggungan dengan nilai total skor faktor eksternal sebesar 3,030 yaitu pada sel ke 2 dari 9 sel strategi. Sel ke 2 menunjukan bahwa posisi asosiasi berada diatas rata-rata atau keadaan asosiasi strategi pengembangan usaha sayuran wortel di Desa Gunung Perak sedang pada saat pertumbuhan dengan fokus pertumbuhan melalui integrasi horisontal.

Aplikasi strategi pertumbuhan melalui integrasi horisontal adalah pengembangan usaha sayuran wortel hendaknya mengharmonisasikan hubungan antar stakeholder terkait yang sudah terjalin dengan lebih baik lagi. Misalnya, hubungan baik antara asosiasi dengan mitra kerjasama terjadi karena ada kepercayaan dan pengakuan kualitas produk asosiasi, sehingga hubungan ini harus dibina dengan baik, bahkan ditingkatkan. Begitu juga hubungan dengan stekholder yang lain.

Tabel 3. Matrik SWOT Pengembangan Usaha Sayuran Wortel

<div style="text-align: center;"> IFAS EFAS </div>	Strength/S (Kekuatan) 1. Tanaman wortel tahan terhadap perubahan iklim 2. Kualitas bibit terkontrol 3. Pengalaman berusaha tani wortel 4. Aktif dalam kelembagaan petani 5. Hubungan baik petani dengan pihak lain	Weakness/W (Kelemahan) 1. Modal kurang 2. SDM Petani rendah 3. Ketergantungan petani terhadap pedagang 4. Peralatan petani yang masih sederhana 5. Petani kurang konsisten dalam menjual bibit
	Strategi (SO) 1. Mengoptimalkan potensi SDA dan tanaman wortel yang tahan terhadap perubahan iklim, pengalaman petani dalam usahatani untuk meningkatkan produksi, dan meningkatkan pendapatan petani. 2. Membina dan mempertahankan hubungan baik dengan pihak lain (penyedia saprodi, penebas, pemerintah, koperasi, dan perbankan)	Strategi (WO) 1. Memperkuat kerja kelompok tani agar para petani mau melakukan pemanenan sendiri, mengembangkan koperasi sebagai pusat informasi 2. Memanfaatkan pembangunan dan pengembangan kios agropolitan dengan cara pemerintah melakukan sosialisasi tentang pembangunan dan pengembangan kios agropolitan
Threats/T (Ancaman) 1. Fluktuasi harga saprodi 2. Harga wortel dari luar yang kompetitif 3. Kurangnya perhatian pemerintah tentang pemberian modal dan lemahnya koordinasi antar lembaga terkait 4. Rendahnya fasilitas perkreditan 5. Serangan Organisme Pengganggu Tanaman	Strategi (ST) 1. Melakukan survey harga di pasar secara berkala untuk mendapatkan informasi harga di pasar dan menjalin kontrak kerjasama yang saling menguntungkan tentang harga dengan pedagang 2. Melakukan pelatihan dan pengembangan petani serta meningkatkan kreativitas petani untuk mencoba diversifikasi produk yang baru dengan fasilitas yang memadai	Strategi (WT) 1. Meningkatkan kemampuan petani dan memperkuat kelembagaan yang terkait untuk meningkatkan pengembangan wortel 2. Melakukan koordinasi dan kerjasama diantara petani dan pihak lain (penyedia saprodi dan pedagang) untuk membatasi penjualan bibit.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai strategi pengembangan usaha sayuran wortel di Kecamatan Sinjai Barat Desa Gunung Perak dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut

1. Faktor internal strategi pengembangan usaha sayuran wortel (kekuatan – kelemahan) yaitu Tanaman wortel tahan terhadap perubahan iklim, kualitas bibit terkontrol, pengalaman berusaha tani wortel, aktif dalam kelembagaan petani dan hubungan baik petani dengan pihak lain. Faktor eksternal strategi pengembangan usaha sayuran wortel (peluang – ancaman) yaitu ketersediaan saprodi selalu ada, permintaan wortel tinggi,

komitmen pemerintah untuk mengembangkan kios agropolitan, adanya kemudahan akses perbankan dan keterjaminan air..

2. Alternatif strategi yang dapat diterapkan dalam upaya pengembangan usaha sayuran wortel di Kecamatan Sinjai Barat Desa Gunung Perak adalah:
 - a. Mengoptimalkan potensi SDA dan diversifikasi produk olahan wortel,
 - b. Membina dan mempertahankan hubungan baik dengan pihak lain (penyedia saprodi, penebas, pemerintah, koperasi, dan perbankan), dan menjaga kontinuitas produksi.
 - c. Memanfaatkan pembangunan dan pengembangan kios agropolitan d
 - d. Melakukan survey harga di pasar secara berkala untuk mendapatkan informasi harga di pasar
 - e. Melakukan pelatihan dan pengembangan petani serta meningkatkan kreativitas petani untuk mencoba diversifikasi produk yang baru dengan fasilitas yang memadai
 - f. Meningkatkan kemampuan petani dan memperkuat kelembagaan yang terkait untuk meningkatkan pengembangan agribisnis wortel.
 - g. Melakukan koordinasi dan kerjasama diantara petani dan pihak lain (penyedia saprodi dan pedagang)

SARAN

Berdasarkan analisis, pembahasan dan kesimpulan sebelumnya, untuk mendukung pengembangan usaha sayuran wortel di Kecamatan Sinjai Barat Desa Gunung Perak, maka peneliti memberikan sumbangan pemikiran berupa saran:

- a. Untuk Pemerintah Agar memperbaiki koordinasi antar instansi pemerintahan sehingga lebih optimal dalam membuat perumusan dan implementasi kebijakan yang terkait dengan pengembangan agribisnis wortel yaitu membuat kebijakan untuk memberikan modal kepada petani wortel agar petani wortel lancar dalam melakukan usahatani wortel, membuat kebijakan untuk mengembangkan koperasi yaitu dengan memberikan modal kepada koperasi untuk mengembangkan koperasi, dan membuat kebijakan untuk menstabilkan harga jual wortel salah satunya dengan menjalin kemitraan pemasaran dengan perusahaan jamu atau sejenisnya yang menggunakan bahan baku wortel sehingga dapat tercipta kepastian pemasaran dan dapat menstabilkan harga jual wortel.
- b. Untuk Petani Wortel Agar lebih meningkatkan kemampuan petani salah satunya dengan cara mengikuti pembelajaran dan latihan pertanian sehingga dapat mengatasi sifat hedonisme petani, lebih mudah dalam menyerap adopsi dan lebih mudah mengakses informasi yang disediakan oleh pemerintah dan koperasi, serta mengakses permodalan yang disediakan perbankan; agar melakukan kerja sama diantara kelompok tani salah satunya dengan cara mengumpulkan dana dari para petani sekali dalam seminggu dan mencari dana dari pihak lain untuk mengembangkan koperasi yang ada di Desa Gunung Perak

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2010. Pedoman Umum Pelaksanaan Pengembangan Agribisnis Hortikultura 2010.
Departemen Pertanian Direktorat Jenderal Hortikultura. Jakarta
- Almasdi, 2008. Peluang Pengembangan Usaha Sayuran di Kabupaten Karimun Riau. Pusat Pengkajian Teknologi Universitas Riau.
- .Arifin, Bustanul. 2011. Analisis Ekonomi Pertanian Indonesia. Kompas Media Nusantara. Jakarta.
- Asaad, M., Warda, dan B.A. Lologau. 2010. Kajian pengendalian terpadu hama dan penyakit utama pada kentang tropika di Sulawesi Selatan. Prosiding Seminar Ilmiah dan Pertemuan Tahunan PBI dan PFI Komisariat Daerah Sulawesi Selatan, 27 Mei 2010
- Aswadi, A., Sudarsono, dan S. Ilyas. 2010. Perbenihan sayuran di Indonesia : kondisi terkini dan prospek bisnis benih sayuran. Bul. Agron. 23(1):38
- Cahyono, Bambang Ir. 2010. Wortel Teknik Budidaya dan Analisis Usaha Tani. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- David, Fred R. 2014. Manajemen Strategis; Konsep-konsep. PT intan Sejati. Klaten
- Rangkuti, Freddy. 2011. Analisis SWOT Teknik Membedah Kasus Bisnis Reorientasi Konsep Perencanaan Strategis Untuk Menghadapi Abad 21. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Rukmana,. 2011. Bertanam Wortel. Penerbit Kanisius. Yogyakarta
- Saragih B. 2011. Suara Dari Bogor. Membangun Sistim Agribisnis. Bogor: Penerbit Yayasan USESE bekerjasama dengan Sucofindo
- Umar, Husein. 2011. Strategic Management in Action. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.



Panitia Pelaksana
Lokakarya dan seminar Nasional
Forum komunikas iPerguruan Tinggi
pertannian se-indonesia

ISBN 978-402-5943-09-6

